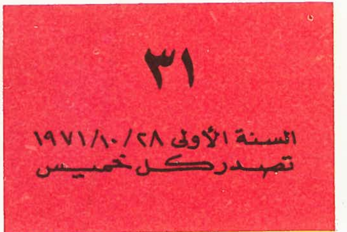
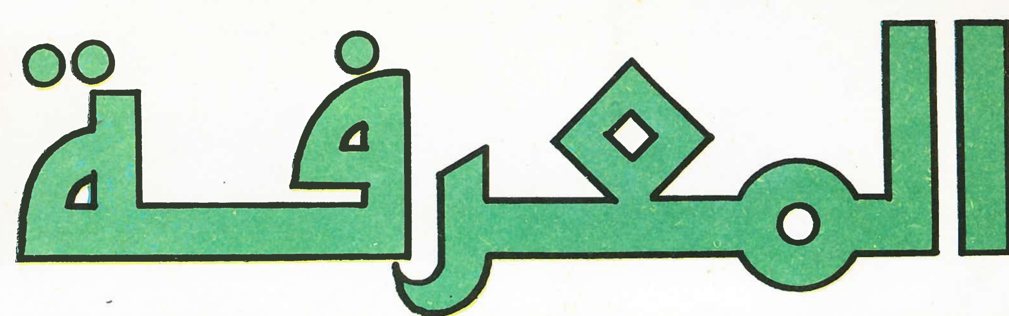

٣١
السنة الأولى ٢٨/١٠/١٩٧١
تصدر كل خميس


المعرفة


أ

المعرفة

اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة :

الدكتور محمد فؤاد إبراهيم — رئيسا

الدكتور بطرس بطرس غالى
الدكتور حسين فوزى
الدكتورة سعاد ماهر
الدكتور محمد جمال الدين الفندى — أعضاء

اللجنة الفنية :

شفيق ذهنى
طوسون أباظه
محمد زكى رجب
محمود مسعود

سكرتير التحرير : السيدة/عصمت محمد أحمد

أ — أنسجة "الجزء الأول"

لم يكن للإنسان فى العصور المتناهية فى القدم ما يستر به جسمه سوى جلود الحيوانات البسيطة . ثم تعلم كيف يصنع نوعا من « النسيج » بتشبيك بعض الأغصان الرفيعة ، ثم تدرج من ذلك إلى استعمال الألياف النباتية ، وشيئا فشيئا اكتشف طريقة النسيج . وتعتبر عملية النسيج من أقدم الأنشطة البشرية ، ففى خلال أعمال التنقيب التى أجريت فى مناطق البحيرات ، حيث كانت توجد مبان مقامة فوق أعمدة ، أمكن العثور على أحجار مثقوبة ، كانت ثقوبها تسمح ببرم خيوط الأنوال القديمة ، وهى طريقة لا تزال مستخدمة لدى بعض الشعوب المتخلفة .



نول بدائى ، ويلاحظ أن خيوط السداة مشدودة بوساطة حصوات مثقوبة . ويستخدم سكان جزر فيرويه Féroé (أرخبيل الدانمرك) هذا النول حتى يومنا هذا .

وتطور النسيج بعد ذلك ، فأصبح نوعا من الفن ، وأصبح الإنسان قادرا على ابتكار منسوجات فاخرة ذات رسوم جذابة وألوان زاهية . وتدل الاكتشافات الأثرية والرسوم المنقوشة على بعض الآثار والأذكار القدسية أو الأشعار الهومرية ، على أن فن الغزل والنسيج بلغ مستوى عال فى الحضارات القديمة . وآية ذلك أننا نجد أن المنسوجات الكتانية التى نسجها قدماء المصريين قد بلغت حدا من الدقة ، بحيث لا يمكن لكثيرين من إخصائيى النسيج فى يومنا هذا أن يحاكوها .

وفى اليونان نجد أن القمصان الصوفية التى كانت النساء ترتديها ، ذات ليونة تجعلها تتدلى فى ثنيات عريضة على شكل « درابيه » غاية فى الرشاقة . وكان الرومان فى عهد الجمهورية يرتدون عباءات من الصوف الخشن ، أما فى عهد الإمبراطورية فكانت أرديتهم مصنوعة من الكتان المصرى البالغ الرقة ، ومن الحرائر الشرقية ، ومن الأقمشة السورية الثمينة .

وفى حوالى القرن الثانى عشر انتشرت الحرائر البيزنطية ، ثم كان اقتباس الفن اليابانى والفن الصينى فى أوروبا انطلاقا جديدا فى مضمار المنسوجات .

وفى عصر النهضة نجد أن المنسوجات مصنوعة بفخامة ، وغالبا ما كانت تزخرف بخيوط ذهبية وفضية تكسبها بذخا فى المظهر . وفى نفس الوقت ظهر القميص المصنوع من التيل فى ملابس الرجال .

وفى القرن السابع عشر ، كانت المنسوجات تستوحى من الطراز المعمارى ذى العقود ، فازداد ثقلها وبولغ فى توشيتها .

وبعد ذلك بمائة عام ، انبثق عهد جديد بالنسبة للأقمشة نتيجة ظهور النول الآلى ، الذى اخترعه الإنجليزى كارترايت **Cartwright** (١٧٨٧) . وفى عام ١٨٠٨ صمم الفرنسى چاكار **Jacquard** نولا جديدا للنسيج لا يزال يحمل اسمه . ويرجع الفضل للآلات فى أن العمل الذى كان يستلزم فيما مضى أياما عديدة وجهد عشرة من العمال ، أصبح يتم اليوم فى بضع دقائق .

وساعد اكتشاف الألياف الحديثة ، فضلا عن تطور الأنوال ، على إنتاج تشكيلة واسعة من الأنسجة .



رداء كنسى من القطيفة مطرز بالذهب (القرن الخامس عشر) .

قطيفة مزخرفة برسوم زهرية ملونة (القرن السادس عشر) .



قطعة ثمينة من القماش الحريرى مزخرفة بالبرودريه المذهب (القرن الثالث عشر) .





كريت وموقعها في البحر المتوسط

الحضـــــارة الكـــريـــتيــة

حفـريات في كـريت

كان أول من باشر حفريات فى ناحية كنوسوس رجلا إنجليزيا هو سير آرثر إيڤانز **Sir Arthur Evans** . ولقد بدأ عمله فى سنة ١٩٠٠ واستمر يزاوله بغير معوقات طيلة ٢٥ عاما ، وكانت النتيجة مذهلة . فهو لم يكتشف قصر مينوس فقط ، فقد أنفق أكثر من ٢٥٠ ألفا من الجنيهات على أعمال الترميمات والتجديدات ، حتى إن زائر القصر فى الوقت الحالى يستطيع أن يكون فكرة حقيقية طيبة عما كان عليه شكل القصر فى أيام مجده .

لم تكن كنوسوس هى الناحية الأثرية الوحيدة فى كريت ، فقد باشر علماء أثريون آخرون أعمال الحفر فاكتشفوا قصرا ثانيا بفايستوس **Phaistos** فى الجنوب يلى قصر كنوسوس فى الأهمية ، كذلك اكتشفت ڤيللات بهاجيا ترياذا **Hagia Triada** وماليا **Mallia** .

وتنم الملامح المميزة لكل هذه الآثار عن خصائص عفا عليها الزمن ، تتمثل فى قيام حصون واستحكامات وأسوار دفاعية . ومن المعلوم أن كريت تمتعت بعهد مديد من السلام ، ومن المحتمل أن تكون فى تلك الأثناء محمية بأسطول قوى على حدما أورده فيما بعد المؤرخ اليونانى ثيوكيديدس **Thucydides** .

كنوســــوس

وجد سير آرثر إيڤانز قصرا فخما على مساحة تقدر بما يزيد على ١٠٠ ياردة مربعة ، وكانت الطرقات والغرف والأفنية بالغة التداخل والتعقيد ، وكان سلمه الضخم لاتقل درجاته عن خمس ، وهى فى مستوى مائل واحد ، وكان المبنى ذا طابع مهيب يؤثر فى النفس ، ولكنه كان فى نفس الوقت خفيف الظل ولطيف . وكانت به أعمدة مستدقة تميل إلى الانحدار ، وآبار مفتوحة مضيئة . وكان مزينا برسوم حائطية عجيبة . ولا تزال قاعة العرش تحتوى على عرش من الجص ، وهو أقدم العروش فى القارة الأوروبية .

ولكن لعل الأعجب من ذلك كله ، الأساليب التى اتبعوها فى أعمال الحمام والوسائل المتعلقة بالصحة العامة ، مما لم يسبق له نظير حتى أيامنا هذه .

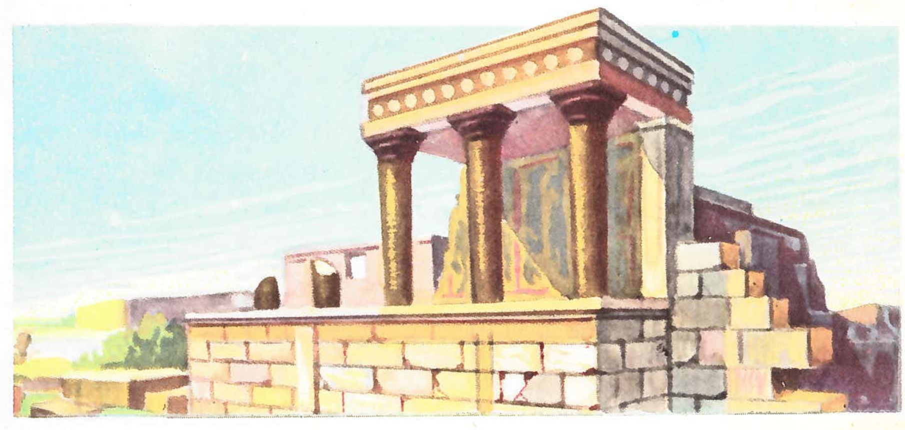
ولقد تحطم أخيرا هذا القصر الكبير بحريق أعتبر من الكوارث. وتدل العلامات التى رسمتها ألسنة الدخان على أن هذه الكارثة وقعت فى يوم من أيام الربيع ، بينما كانت تهب ريح قوية منبعثة من الجنوب . ولكن ماذا كان سببها ؟ أزلزال أم عدو ؟ وإذا كان عدوا فمن يكون ؟ أيكون الأسطورى ثيسوس **Theseus** ؟ إنا لانعرف عن الأمر شيئا .



غرف التخزين الملكية مقامة صفا واحدا بعضها وراء بعض ، على طول أحد الممرات ، وطول إحداها حوالى ١٤ مترا ، وعرضها أكثر من ثلاثة أمتار وهى تحتوى جرارا ضخمة بها قمح وزيت ونبيذ . وقد مست النار بعضا من هذا الزيت عندما حطم القصر ، ولا يزال عدد من هذه الغرف نتيجة لهذه الأحداث متشحما يغطى السواد حوائطه . والجرار الضخمة الأخرى الأقدم عهدا مزينة بحبال مزدوجة على هيئة « كرانيش » .

فى منتصف العصر البرونزى ، بينما كان اليونانيون **Greeks** لايزالون يشيدون ببطء صرح حضارتهم الكبيرة الأولى (وكانوا إذ ذاك قد بلغوا قمة المجد بحصارهم لطروادة **Troy** واستباحتها فى حوالى سنة ١٢٤٠ قبل الميلاد) ، فى ذلك الوقت كان يعيش فى جزيرة كريت **Crete** المجاورة شعب آخر أدرك بدوره مقدرات حضارة متقدمة . ولابد أن اليونانيين كانوا على اتصال بهم ، فقد وجدت عن تلك الفترة فى الخرائب اليونانية أشياء صنعت فى كريت . بل إننا نعرف الآن أنه فى المنطقة القريبة من اليونان ، يتكلم اليونانيون والكريتيون نفس اللغة ويكتبونها بنفس الطريقة .

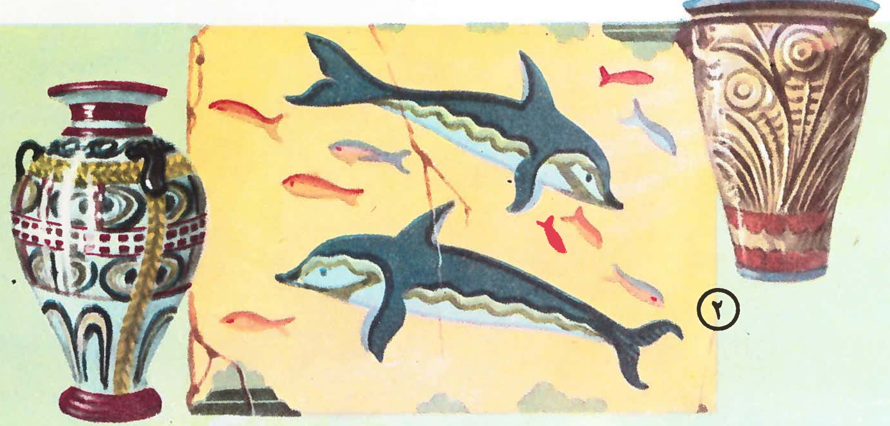
ولكن سرعان ما أحاقت العصور المظلمة بكريت واليونان نفسها . وربما كان هذا هو السبب فى أن اليونانيين فى ذلك العهد الكلاسيكى لايذكرون شيئا عن كريت اللهم إلا أساطير قليلة ، منها ما يتناول الملك العادل القوى مينوس **Minos** وقصره الكبير فى كنوسوس **Knossos** ، والـ « مينوتور **Minotaur** » ذلك المسخ الهائل المكون نصفه



المدخل الشمالى للقصر فى كنوسوس

على هيئة إنسان والنصف الآخر على هيئة ثور ، وكان يعيش فى متاهة موحشة بالغة التعقيد ، حتى إذا تجاسر أى إنسان على غشيانها ، فلا يستطيع أن يجد سبيله للخروج منها بعد ذلك .

ومهما يكن من أمر ، فمعظم الأساطير ينطوى على باذرة من الحقيقة ، فبعد أن وفق الثرى الألمانى هنريخ شليمان **Heinrich Schliemann** فى اكتشافاته الرائعة بكل من طروادة وتيرنس **Tiryns** وميسين **Mycenae** ، صمم على أن يرى ما إذا كان فى إمكانه أن يجد قصر مينوس بناحية كنوسوس . ولكنه لأسباب مختلفة لم يكن يستطيع أن يباشر حفرياته فى الحال ، وتوفى قبل أن يبلغ الهدف الذى آلى على نفسه إلا أن يبلغه .





ألـــواح المخـــطط "ب"

استعمل الكريتيون ثلاثة أساليب من الكتابة ، كان أقدمها نوعا من الكتابة التصويرية ، أشبه ما يكون بما كان يستعمله المصريون القدماء ، ثم تبع ذلك أسلوبان أكثر تبسيطا يسميان « المخطط « ا » والمخطط «ب» ، وكان الكريتيون يكتبون بياناتهم على ألواح من الخزف الناعم الذى اتفق أن يسوى جيدا بوساطة النار التى دهمت كنوسوس ... ولذلك حفظت من البلى . وقد وجد سير آرثر إيفانز عددا كبيرا من هذه الألواح .

وفى سنة ١٩٣٦ ، ألقى سير آرثر محاضرة فى لندن عن اكتشافاته ، ضمنها أنه لم يتسن لأحد حتى الآن أن يقرأ هذه الألواح . واتفق أن كان من بين المستمعين لهذه المحاضرة تلميذ فى الرابعة عشرة من عمره اسمه ميكائيل ڤنتريس **Michael Ventris** ، استهواه هذا الموضوع وشغف به أيما شغف حتى لقد صمم أن يجعله هوايته .

لم يبق كثير من الألواح التى تحمل كتابة تصويرية أو ألواح المخطط « ا » ، ولكن كثيرا من ألواح المخطط «ب»



« كانت الأزياء النموذجية للنساء ، كما هو واضح فى هذه الصورة الحائطية ، غاية فى الأناقة ، بل كانت عجيبة حقا ، كتلك التى عرفت فى سنة ١٩٠٠ ، وهى السنة التى اكتشفت فيها الرسوم والصور . وكانت النساء ترتدين « بلوزات » مكشوفة الصدر ، ذات أكمام منتفخة ومشدودة من الخصر ، والجزء الأسفل من الثوب « الجونلة » فضفاض تحوطه أشرطه عريضة مزركشة وملونة بألوان بهيجة تدعو إلى الانشراح من أزرق إلى أصفر إلى أحمر . وكان الشعر طويلا يأخذ أشكالا وأنماطا مختلفة دقيقة التنسيق » .

إن الرسوم والصور المزينة بها الحوائط والجدران ، والتى اكتشفت فى أثناء الحفريات التى أجريت بالقصور بناحيتى كنوسوس وفايستوس ، تعطينا فكرة حقة واضحة عن الهيئة التى كان عليها قدماء الكريتيين . لقد كان أفرادهم ذوى أجسام نحيلة ورشيقة ، وشعور متموجة سوداء ، وأنوف معقوفة . وكان الرجال نظيفى الثياب ، حليقى الذقون ، يطوقون خصورهم بأحزمة مشدودة ، ويلفون عادة وسطهم بقطع قصيرة من القماش .

وهذه الصورة مأخوذة عن رسم لراهب الملك ، وتبين لنا أميرا صغيرا متوجا بريش الطاووس .

اكتشف على أديم أرض اليونان فى پيلوس **Pylos** سنة ١٩٣٩ ، وميسين سنة ١٩٥٢ . وقد طبق ڤنتريس أساليب كتابة الشفرة (علم المصطلحات السرية) على المخطط «ب» وأخذ يعمل بجد ومعاناة وصبر ، وما أن حلت سنة ١٩٥٢ حتى نجح الفتى الهاوى اللامع ، على حين باء العلماء المتخصصون بالفشل .

وتشكل اللغة المكتوبة على المخطط «ب» التى اكتشفها ڤنتريس ، نموذجا قديما جدا مما كان يستعمله الإغريق ، على الأقل قبل هوميروس بخمسمائة سنة . وكان حكام كنوسوس قبل سقوطها ببضع سنوات يتكلمون اليونانية ، على خلاف حكامها الأقدمين الذين كانت لغتهم المبينة فى المخطط « ا » غير يونانية على وجه التحقيق . ترى هل قهر اليونانيون كنوسوس إذن ؟ إن العلماء لم تتفق كلمتهم على هذا بعد .

(١) لوح تسجيل المخطط «ب» وهو لا يتألف من حرف واحد ، ولكنه يتضمن مقطعا هجائيا واحدا ، وقد استعملت فيه أكثر من ثمانين إشارة مختلفة .

(٢) هذا تفصيل لرسم حائطى فى بهو « ميجارون **Megaron** » الملكة بكنوسوس ، وكذلك بعض أوانى الزينة المطلية بالألوان والتى اكتشفت فى أثناء أعمال الحفر . لقد كان الكريتيون بوصفهم من الشعوب الكثيرة السفر فى البحر ، يحبون أن يرسموا الحيوانات المائية المختلفة ، مثل السمك والأخطبوط وكذلك حزما من الحشائش البحرية . وكانت الرسوم الحائطية والزخارف على مستوى عال من الفن الرفيع ، وكانت تؤدى بأسلوب عصرى عجيب .

(٣) لم يكن الكريتيون – على خلاف الشعوب التاريخية القديمة – يميلون إلى أن تكون لهم معابد مشيدة خصيصا لآلهتهم . فقد كانت الاحتفالات الدينية تجرى إما فى أمكنة مسورة فى الهواء الطلق على قمم التلال ، وإما فى كهوف على سفوح الجبال ، وإما فى محراب صغير بداخل البيت .

ويبدو أن الإلهة كانت المعبود الرئيسى . وتبين التماثيل القليلة الجميلة المصنوعة لها ، كهذين التمثالين اللذين وجدا فى كنوسوس ، الإلهة فى ملابس مينون وهى تمسكه بيديها بثعبانين .

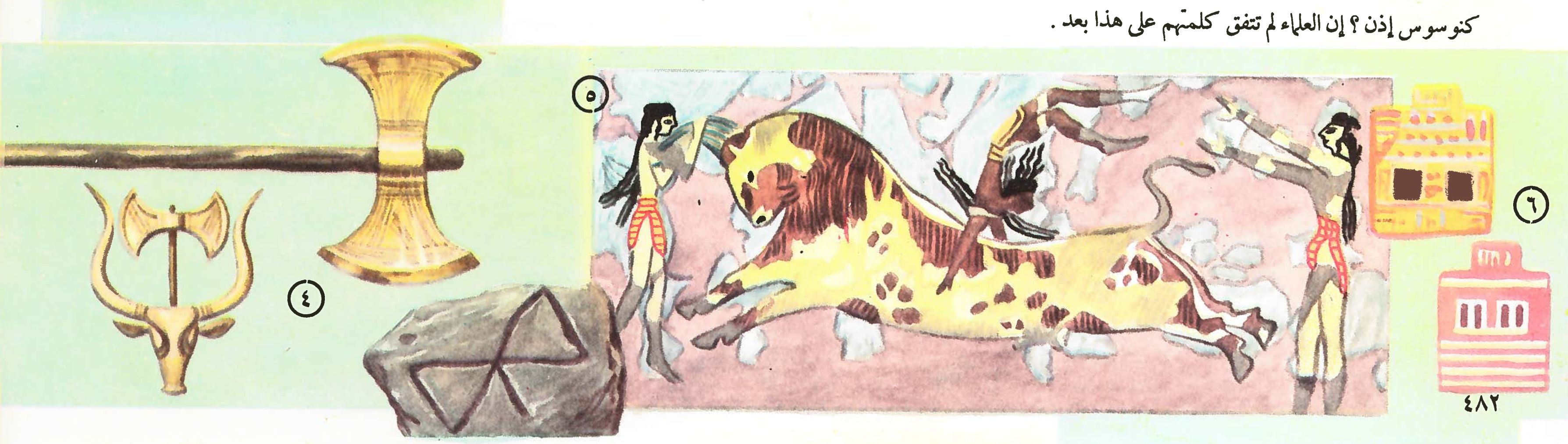
(٤) كان من بين أهم الرموز الدينية للكريتيين الـ « لابريس **Labrys** » (وهو بلطة ذات حدين) . وهذا الرمز ، وهو غالبا مرتبط برأس ثور ، غير مرسوم فقط فى داخل الكهوف حيث تعبد الآلهة ، ولكنه يرى كذلك ضمن الرسوم الحائطية الملونة ، أو منحوتا على الأعمدة فى داخل القصر .

كان واضحا أن الثور حيوان مقدس . وكان فى تصور بعض العلماء أن ذلك كان بسبب التشابه بين خوار الثور وزمجرته وبين صوت الزلزال ، وقد عانت كريت عدة مرات من هذه الكوارث الأرضية عبر قرون عديدة .

ويبدو أن القصة الأسطورية لذلك المسخ المفزع الذى له رأس ثور وجسم بشر ، ربما كان مبعثها عبادة الثور . وإن اسم هذا المسخ **Minotaur** ليعنى ببساطة « ثور مينوس » ، و « المتاهة » التى ذكرت هى المكان المخصص للابريس . . البلطة ذات الحدين .

(٥) هذا الرسم الحائطى من بين الرسوم التى تحفل بها كنوسوس ، ويبين الرياضة الخطرة لثور يثب ويقفز . . وفيها تصور البنات مثل الأولاد وهم يشتركون فى هذه الرياضة . . وحسبما جاء فى هذه الصورة ، فإن مصارعا يمسك بقرنى الثور فى أثناء هجومه ، بينما يثب آخر وثبا انقلابيا على ظهره . ولكن من المشكوك فيه أن يكون ذلك قد حدث بالفعل ، إذ لا يوجد أحد فى العصور الحديثة يجرؤ على القيام بمحاولة كهذه .

(٦) واجهات البيوت الكريتية تحمل رسوما وصورا على مايغطيها من آجر خزفى .



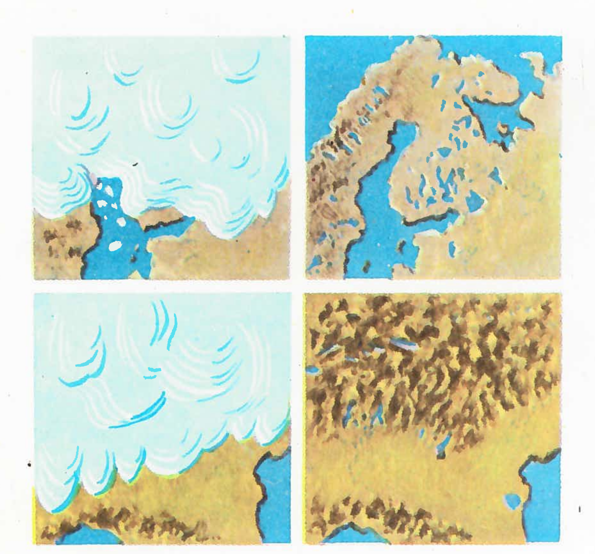


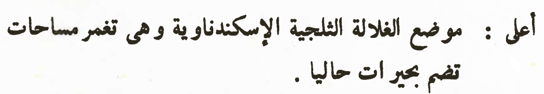
منظر مميز لبحيرة فى منطقة كيوپيو الفنلندية . ويوجد العديد من الجزر الصغيرة ، والأرض المحيطة بالبحيرة مستوية .

بحيرات أوروبا

تكونت معظم البحيرات الأوروبية كنواتج من العصر الجليدى الأخير ، عندما نخرت الأنهار الثلجية والكتل الجليدية لها أحواضا عميقة ، وأودية فى الجبال . ثم تقوست ورزحت مسطحات كبيرة تحت ثقلها . كما تكونت بحيرات أخرى بعد ما ذاب الجليد ، وسدت الأنهار الفائضة برواسب من طين ورمال وحصى بقيت عندما انحسر الجليد . وتتميز بحيرات المستويات هذه عن تلك الناشئة فى المناطق الجبلية بأن الأولى أوسع وأضحل على وجه العموم .

ولقد ظلت البحيرات هامة دائما بالنسبة للإنسان كمصدر للمياه وللأسماك ، وكحلقة فى سلسلة من المواصلات . واليوم تستخدم البحيرات الطبيعية والصناعية كخزانات للمياه **Water Reservoirs** تزود المدن الكبيرة بمياه الشرب ، وبوسائل التبريد لمفاعلات القوى النووية ، وبالضغوط اللازمة لمحطات القوى الكهربائية المائية . وفى إنجلترا على سبيل المثال ، استنفدت مدن مقاطعة لانكشاير – وعلى وجه الخصوص مدينة مانشستر – مصادر مياهها القريبة ، وعليها الآن أن تستخدم البحيرات والخزانات الموجودة فى ويلز وفى منطقة البحيرات . وفى ألمانيا يتحكم سد «مونيه تالسپيره» **Möhne Talsperre** فى مصدر الماء لمنطقة الرور الصناعية . ويعتبر الصيد ذو أهمية قصوى فى كثير من البحيرات الكبرى ، وبخاصة فى بحيرتى لادوجا **Ladoga** ، وأونيجا **Onega** ، فى روسيا . وتكون كثير من البحيرات جزءا حيويا فى شبكة من مسالك الملاحة المائية لأوروبا .





أعلى : موضع الغلالة الثلجية الإسكندناوية وهى تغمر مساحات تضم بحيرات حاليا .

أسفل : الثلج وقد غطى تلك الأجزاء من جبال الألب التى تحوى معظم البحيرات الآن .

توزيع البحيرات فى أوروبا

بالرغم من أن بحيرات أوروبا تعد أساسا من أصل ثلجى ، إلا أنها واقعة فى منطقتين متميزتين فى التوزيع ، فهناك تلك الواقعة فى منطقة البلطيق التى حدثت نتيجة لقطع وكسر فى الهضبة الإسكندناوية والنحت والنخر فى جبال الطمى النرويجية . وهناك البحيرات العديدة فى وسط أوروبا حول الألپ حيث عمق الجليد الوديان الجبلية . أما جنوب أوروبا والبلقان ، فبهما قلة من البحيرات ، إما بسبب نوع الصخور هناك ، وإما للافتقار إلى سقوط الأمطار .



بحيرة ألبية ضيقة



توزيع البحيرات فى أوروبا

بحيرات أوروبا الشمالية

النرويج — إن البحيرات الطويلة والعميقة ذات المساحة السطحية الصغيرة التى تنتشر فى هذا البلد ، تعد مميزة لمنطقة قد ثلجت بقسوة . وكثير من البحيرات هى فى الواقع أودية نهرية عميقة . وتفوق المساحة الإجمالية للبحيرات مساحة الأرض المزروعة . وتقع بحيرة « ميوسا **Mjosa** » ، أكبر بحيرات النرويج ، فى الركن الجنوبى الشرقى من البلاد . وتنحصر أهمية الكثير من بحيرات النرويج فى أنها تزود البلاد بطريق أساسى للمواصلات فى مناطق جبلية لا يمكن اجتياز هادون ذلك .

سكتلندا — تتميز كل البحيرات الأسكتلندية المعروفة بالخلجان أو « لوخ **Lochs** » بالطول والضيق ، وهى بكل ماتحمل الكلمات من معنى وديان ثلجية مغمورة . ومن الصعب التفرقة فى الأحاديث العامة بين بوغاز بحرى — وهو فى الواقع من الفيوردات « **Fjords** » — وبين بحيرات المياه العذبة . ويبلغ طول « لوخ لوموند **Loch Lomond** » أكبر البحيرات حوالى ٤٠ كيلومترا ، وهى مرصعة بأرخبيل مكون من ٣٠ جزيرة صغيرة . وتعتبر لوخ « نيس **Ness** » الشهيرة ذات أهمية لامن حيث وحشها الخيالى ، ولكن من حيث جمالها وضيقها المتناهى فى الصغر ، إذ أن عرضها يزيد على كيلو متر ونصف بقليل .

أيرلندا الشمالية — أكبر البحيرات فى الجزيرة البريطانية هى « لوف نيغ » **Lough Neagh** ، وتقع فى فجوة ناشئة عن انحسار ركن من سهل أنتريم الكبير .

السويد — توجد مجموعتان رئيسيتان من البحيرات فى السويد فى شمال الأراضى الواطئة وأواسطها . وأهم بحيرات الشمال هى تورن **Torne** وستورافان **Storavan** . وتزود الأولى البلاد بواد ذى نفع للسكك الحديدية بين مناجم الحديد الخام فى « جاليفار **Gallivare** » إلى نارفيك **Narvik** الميناء النرويجى . وتوجد فى الأراضى الواطئة الوسطى أكبر البحيرات وهى فونيرن **Vänern** ، وفوتيرن **Vättern** ، ومالارين **Mälaren** التى تزود البلاد بحلقة اتصال فى المنطقة . كما أنها مراكز للقوارب الشراعية ولنشاطات سياحية أخرى .

فنلندا — البحيرات الفنلندية كبيرة ، وجميلة جدا ، ولها تأثير يجل عن الوصف لوجودها بين الغابات الكبرى للبلاد . ومعظم السهلين الأوسط والجنوبى مبرقش بالبحيرات ، التى يبلغ إجمالى عددها فى فنلندا ٥٥,٠٠٠ ، وهى تمثل ١١ فى المائة من المساحة الكلية . وتعتبر أكبر البحيرات ، وهما سايما **Saimaa** ، وبويانه **Päijänne** من أضخم بحيرات أوروبا . وقد نشأت تلك البحيرات نتيجة للترسيب غير المنتظم للطين الجليدى والرمال والغرين .

روسيا — أكبر بحيرات أوروبا قاطبة هى بحيرة لادوجا **Ladoga** (١٧,٧٠٠ كيلو متر مربع) وهى تقع بالقرب من الحدود الروسية الفنلندية ، وتزيد مساحتها على كل مساحة أيرلندا الشمالية . وهى متصلة بثانى أكبر بحيرات روسيا الأوروبية ، وهى بحيرة أونيجا **Onega** عن طريق قناة ، وتتصل هاتان البحيرتان بدورهما مع الفولجا ، وهما تكونان بذلك طريقا ملاحيا هاما .

بعض البحيرات الأوروبية الكبرى

الاسم	الدولة	المساحة بالكيلو متر المربع	أقصى عمق بالمتر
لادوجا	الاتحاد السوفييتى	١٧,٧٠٠	٢٣٠
أونيجا	الاتحاد السوفييتى	٩٦١٠	١٢٤
فونيرن	السويد	٥٥٨٥	٩٨
سايما	فنلندا	١٣٠٠	٥٨
خود سكوى	الاتحاد السوفييتى	٣٥٨٣	١٥
فوتيرن	السويد	١٩١٢	١١٩
بويانه	فنلندا	١٠٦٥	٩٣
بالاتون	المجر	٥٩٠	١١
جنيف	سويسرا	٥٨١	٣١٠
كونستانز	سويسرا	٥٣٧	٢٥٢
يالمار	السويد	١١٤٠	٦٤
نيغ	أيرلندا الشمالية	٣٩٨	٣٤
سكوتارى	ألبانيا	٣٧٠	٤٤
جاردا	إيطاليا	٣٧٠	٣٤٦
ميوسا	النرويج	٣٥٩	٤٤٣

حقائق وأرقام

إجمالى عدد البحيرات فى أوروبا حوالى	٨٠٠٠٠
إجمالى مساحة السطح (بالكيلو متر المربع)	١٣٥,٠٠٠
النسبة المئوية للبحيرات الموجودة فى النرويج وفنلندا والسويد وروسيا بالنسبة للإجمالى	٨٣٪
النسبة المئوية للبحيرات فى منطقة الألب بالنسبة للإجمالى	٢,٥٪
النسبة المئوية للبحيرات الأخرى بالنسبة للإجمالى	١٤,٥٪

بحيرات الألب

سويسرا — يوجد فى سويسرا أكثر من ١٠٠٠ بحيرة تتفاوت من حيث الحجم ، من بحيرة جنيف **Lake Geneva** الضخمة ، إلى بحيرات جبلية دقيقة تكاد تخفيها الغابات . وتلعب البحيرات السويسرية دورا حيويا فى اقتصاديات البلاد ، لكونها مصدرا وفيرا ورخيصا من القوى الكهربائية المائية ، وكوسيلة لاجتذاب السياح الذين يسهمون بقدر كبير من دخل البلاد . وقد اعتادت البحيرات الكبرى ، وهى كونستانز **Constance** ، وجنيف **Geneva** ، ونيوشاتيل **Neuchâtel** ، تكوين طرق للاتصالات تربط بين شمالى أوروبا وبلدان البحر المتوسط . وهى تتصل الآن بالممرات المائية الكبرى بأوروبا عن طريق قنوات ، ولا يمكن تقدير أهميتها من حيث استخدامها فى نقل البضائع الضخمة كالفحم . وتكون بحيرتا جنيف وكونستانز جزءا من حدود سويسرا مع كل من فرنسا وألمانيا .

ألمانيا — يوجد العديد من أشهر وأجمل البحيرات فى جبال الألب البافارية ، وتوجد بين المنحدرات الجبلية المغطاة بالغابات بحيرات خيم **Chiem** ، وفالخن **Walchen** ، وتيجرن **Tegern** .

النمسا — معظم بحيراتها صغيرة وتقع فى جبال الألب — والمجموعتان الرئيسيتان هما تلك الواقعة فى الشمال حول « سالز كمرجوت » ، بما فيها بحيرات موند Mond ، وأتر Atter ، وتراون Traun ، وتلك مثل « ڤير ترسى Wörthersee » بالقرب من وادى دراڤا .

إيطاليا — تشتهر بحيرات شمالى إيطاليا بجمالها ، وخاصة تلك التى تجتذب السياح إليها ، وهى بحيرات كومو Como ، وما جيورى Maggiore ، وجاردا Garda . وتعتبر الأخيرة ، وهى أكبر بحيرات إيطاليا ، ذات تأثير بالغ ، لتركيبها المعقد ، ولطقسها المخادع . فهى عرضة لرياح تهب فجأة من الجبال مما يبدل أدفأ الأيام إلى طقس بارد . والبحيرة ضيقة من جهة الشمال ، ولها خليج دائرى متسع فى الجنوب ، وبينما ترتفع فى الشواطئ الغربية أكمات متسعة من الأحجار الجيرية ، تنمو مقابل ذلك فى الشرق البساتين وحقول العنب . وقد ظل الطرف الشمالى من البحيرة تابعا للنمسا حتى توقيع معاهدة ڤرساى فى عام ١٩١٩ . ولبحيرة جاردا ، كما هى الحال بالنسبة للبحيرات السويسرية ، أهمية فى تكوين روابط للمواصلات وللسياسة .

بحيرات السهول الأوروبية

يضم السهل الأوروبى الشمالى الممتد من ألمانيا إلى روسيا الأوروبية ، بحيرات كثيرة موجودة عادة فى فجوات بالسهول الغرينية ، أو أنها تكونت بفعل سدود فى مجرى الأنهار ، وذلك عن طريق رواسب من الطين والرمال . وهذه البحيرات مفيدة ولكنها ليست ملفتة للأنظار ، أو أنها ذات جمال خاص . وتقع بحيرة بالاتون Balaton (٥٩٠ كيلو متراً مربعا) فى المجر ، وهى أكبر بحيرات أواسط أوروبا ، كما أنها مركز للصيد وللسياحة والزراعة .



التطعيم

ربما تكون قد تساءلت أحيانا بعد أن أكلت ثمرة شهية بنوع خاص ، عما إذا كان من الممكن زراعة بذورها فى حديقتك حتى تصبح لك شجرة خاصة منها . ولسوء الحظ فإن نبتتك قد تنمو ، ولكنك ستصاب بشىء من خيبة الأمل من ثمارها التى قد تكون صغيرة مشوهة ومختلفة تمام الاختلاف عن الأم . ومرد ذلك إلى أن النبات ربما يكون قد ارتد إلى حالته الطبيعية ، رغم كونه لايزال من نفس النوع **Species** ، وإن كانت الصفات الخاصة للسلالة المعينة التى تعب المربون فى الحصول عليها عبر السنين ، قد فقدت . فكيف يمكن تجنب ذلك ؟ إنه فقط بالتطعيم **Grafting** ، أو بالأحرى التبرعم **Budding** .

ماهو التطعيم ؟

ليس التطعيم بالاكتشاف الجديد ، بل إنه كان معروفا منذ الأزمان القديمة . وهو ببساطة عبارة عن إدخال **Insertion** ساق تبلغ من العمر سنة ، أو الطعم **Scion** مقتطعا من نبات منتخب السلالة **Choice Variety** ، فى الجزء الصلب لجذر نبات آخر . والنبات الواحد الناتج عن هذه العملية يجمع بين أفضل خواص الأبوين . ويمكننا بهذه الوسيلة أن نكثر من النباتات الأصيلة الصفات ، ونزيد من السلالات بعمل اتحادات مختلفة ، وأهم من ذلك أن نمد فى أجل الأشجار القديمة التالفة . كذلك يمكننا إيجاد أشجار معينة بحيث تحمل كل منها سلالتين أو ثلاث من الثمار . غير أنه لايمكن تطعيم سوى السلالات القريبة الشبه بعضها ببعض . وقد ترى فى الغابة أحيانا أغصانا لأشجار كبيرة تبدو ظاهريا كما لو كانت نامية من نوع مختلف تماما . لكن مهلا ولا تخطىء التفكير فتظن أن هذا يعد نوعا من التطعيم يحدث بالطبيعة ، إذ الحقيقة أن ذلك لايحدث . ولعل سببه ببساطة هو أن بذرة إحدى الأشجار قد «غرزت» فى جزء من بذرة شجرة أخرى ، واستقرت فيها لأنها وجدت كفايتها من الماء .

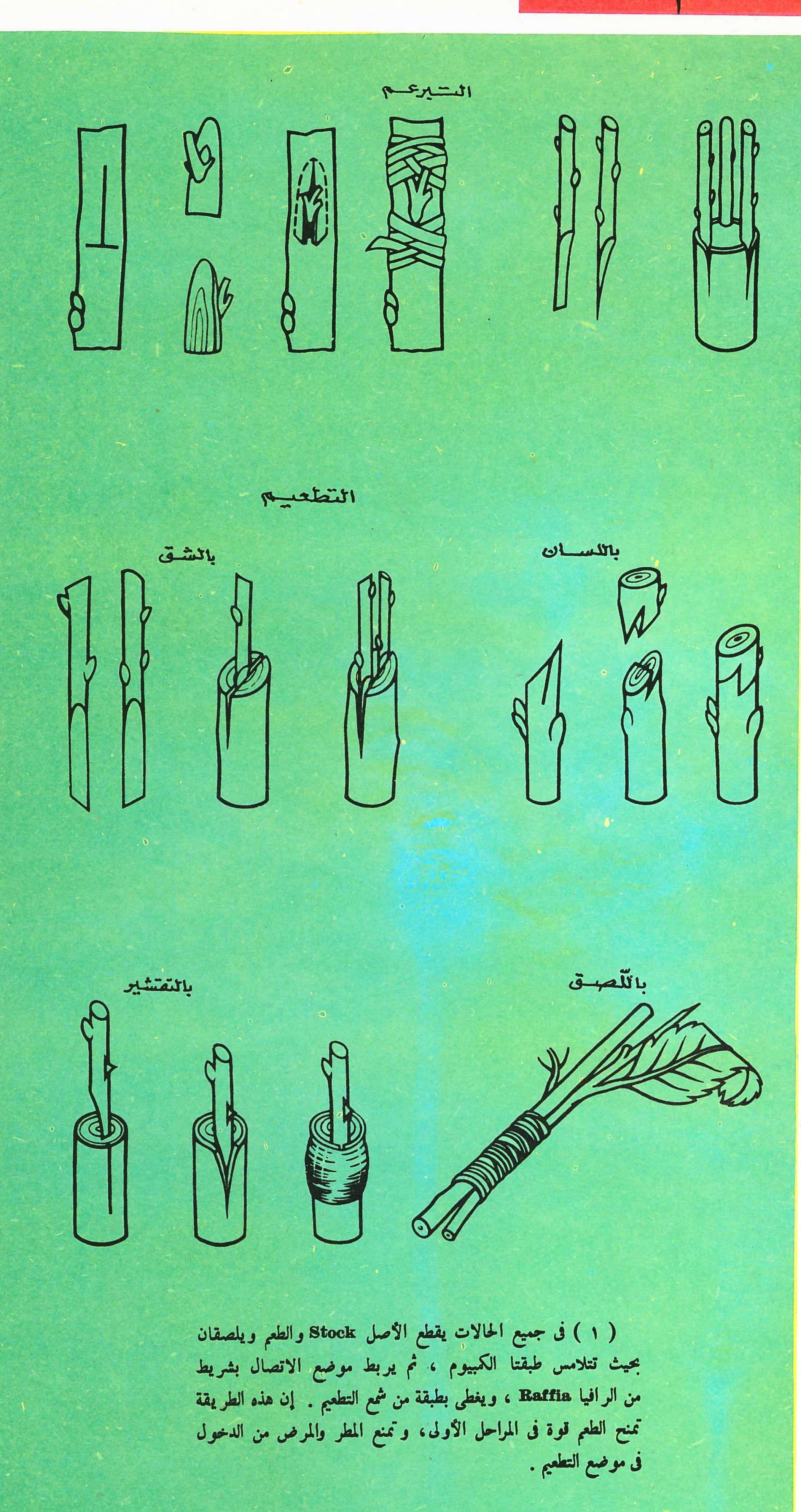
فن التطعيم

يلحم النباتان معا بوساطة نسيج الكمبيوم **Cambium** ، وهو عبارة عن الطبقات الداخلية للأصل والطعم ، والتى تنتج الخلايا النباتية الجديدة . لذلك يجب أن تتلامس طبقتا الكمبيوم معا بحيث يمكنهما النمو سويا .

وتجرى عملية التطعيم فى الربيع عندما تكون العصارة صاعدة فى الأصل ، غير أنه لما كان من المهم أن يكون الطعم كامنا **Dormant** وقت التطعيم ، فإن الأغصان تقتطع فى السنة السابقة .

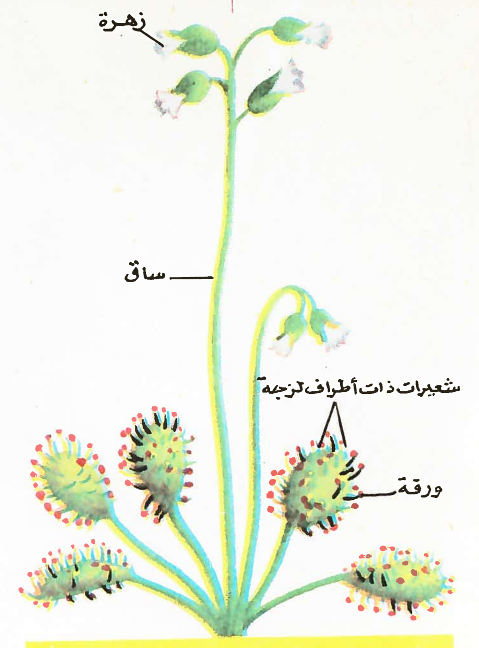
التبرعم

يشبه التبرعم عملية التطعيم ، فيما عدا أنه فى التبرعم يستخدم برعم واحد كطعم بدلا من غصن . وهو يتم فى أواخر الصيف . والتطعيم هو الطريقة التى تستخدم عادة فى التفاح **Apples** والكمثرى **Pears** ، أما التبرعم فيستخدم فى البرقوق **Plums** والخوخ **Peaches** .



(١) فى جميع الحالات يقطع الأصل **Stock** والطعم ويلصقان بحيث تتلامس طبقتا الكمبيوم ، ثم يربط موضع الاتصال بشريط من الرافيا **Raffia** ، ويغطى بطبقة من شمع التطعيم . إن هذه الطريقة تمنح الطعم قوة فى المراحل الأولى ، وتمنع المطر والمرض من الدخول فى موضع التطعيم .

النباتات آكلة الحيوان



نبات الندية (ورد أحمر)

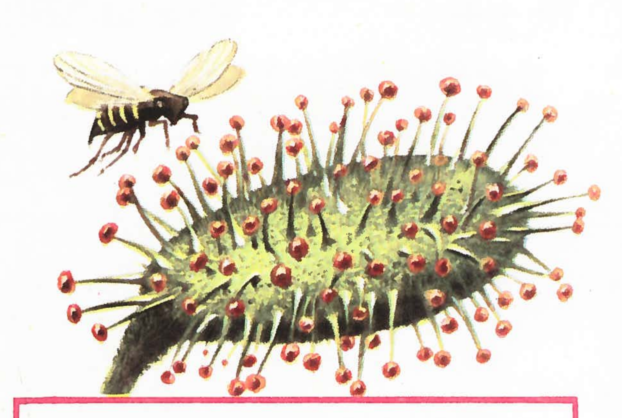
لعل أغلبنا قد قرأ قصصا عن نبات قاتل من نباتات المناطق الحارة ، وهو عادة أحد الأرلاشد Orchid ، يخدر المسافر برائحته التى لاتقاوم ، وبعد أن يفقده المقاومة يحيطه بزوائده الماصة ، ويرتشف دمه . ولاشك أننا جميعا ندرك أن هذا هراء ، فى قراءته شىء من الفكاهة لاتختلف حقيقتها عما فى القصص الخرافية .

ولكن هل الأمر كذلك ؟ لاشك طبعا أنه لاتوجد نباتات تفترس الإنسان والحيوان الكبير . أما فى عالم الحشرات فالأمر ليس قصة خرافية ، بل حقيقة مروعة .

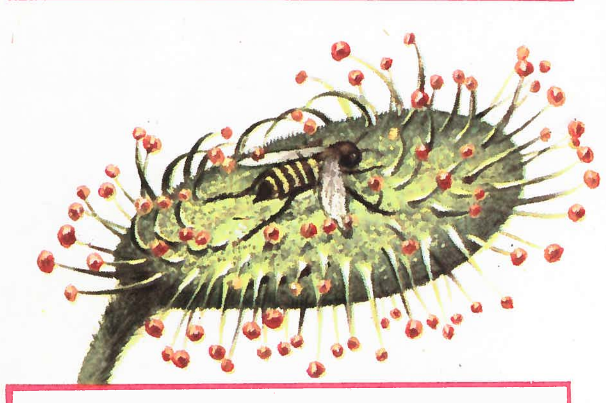
وإذا أنت سرت ذات مرة عبر مستنقع يغطيه نبات الخلنج Heather ، والحزاز Moss ناميا عند جذوره ، فانظر بعناية فى الأماكن التى يزيد فيها الماء ، وابحث عن نبات صغير يسمى الندية Sundew . إنه نبات صغير يبلغ قطره خمسة سنتيمترات أو ثمانية ، وأوراقه مرتبة فى شكل وردة (أى مثل أخشاب العجلة Wheel) . وكل ورقة لها عنق رفيع طرفه منتفخ ، وتوجد شعيرات طويلة فوق سطح المساحة المنتفخة كلها ، وتحمل كل من هذه الشعيرات عند طرفها نقطة من سائل ، حتى لتبدو الأوراق كالوسائد الصغيرة التى تثبت فيها الدبابيس . والأزهار محمولة على ساق مركزية ، وهى بيضاء اللون فى جميع الأنواع البريطانية .

وإذا لمست ورقة من أوراق الندية ، فستتبين أن السائل الموجود على الشعيرات لزج . وستجد هنا وهناك نباتا التصقت ذبابة بشعيراته . وقد تكون الذبابة مازالت تتصارع ، إلا أن الاحتمال الأكثر أنها ستكون ميتة والشعيرات مطبقة عليها ، وتفرز فى نفس الوقت مزيدا من السائل اللزج عند أطرافها .

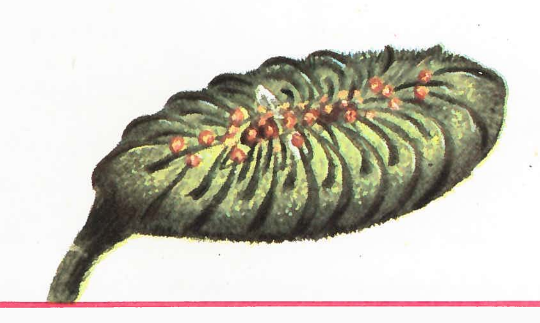
والواقع أن كل ورقة من أوراق الندية عبارة عن مصيدة للذباب صغيرة قاتلة قاسية . وأى حشرة صغيرة تستقر على الشعيرات تلتصق بها . وصراع الحشرة ينبه الشعيرات كى تغلق عليها أكثر فأكثر ، حتى تتخذ الورقة شكل قبضة يد صغيرة مطبقة . والسائل ، بالإضافة إلى كونه فخ ، عبارة عن عصارة هاضمة Digestive Ferment تذيب جسم الحشرة . وعندما تتفتح الورقة ثانية ، لايتبقى عليها سوى أرجل الحشرة وأجنحتها ، أما الباقى فقد امتصته الورقة ، لقد أكلها النبات .



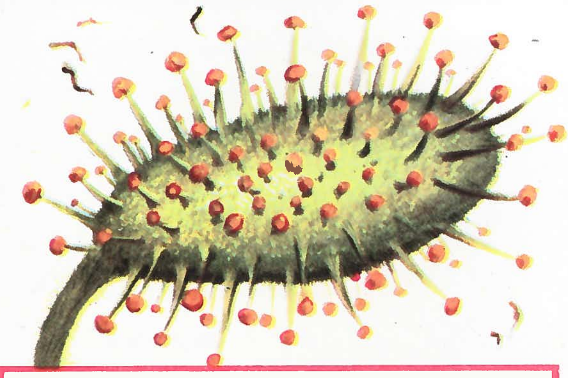
حشرة جذبها منظر ورقة الندية فكادت تحط عليها .



لقد أمسكت الأطراف اللزجة للشعيرات بالحشرة بشدة .



إنحنت الشعيرات وأحاطت بالحشرة فغلفتها ، وقد تم هضمها الآن .



لقد تفتحت الشعيرات ثانية وجفت الآن وتطايرت بقايا الحشرة .

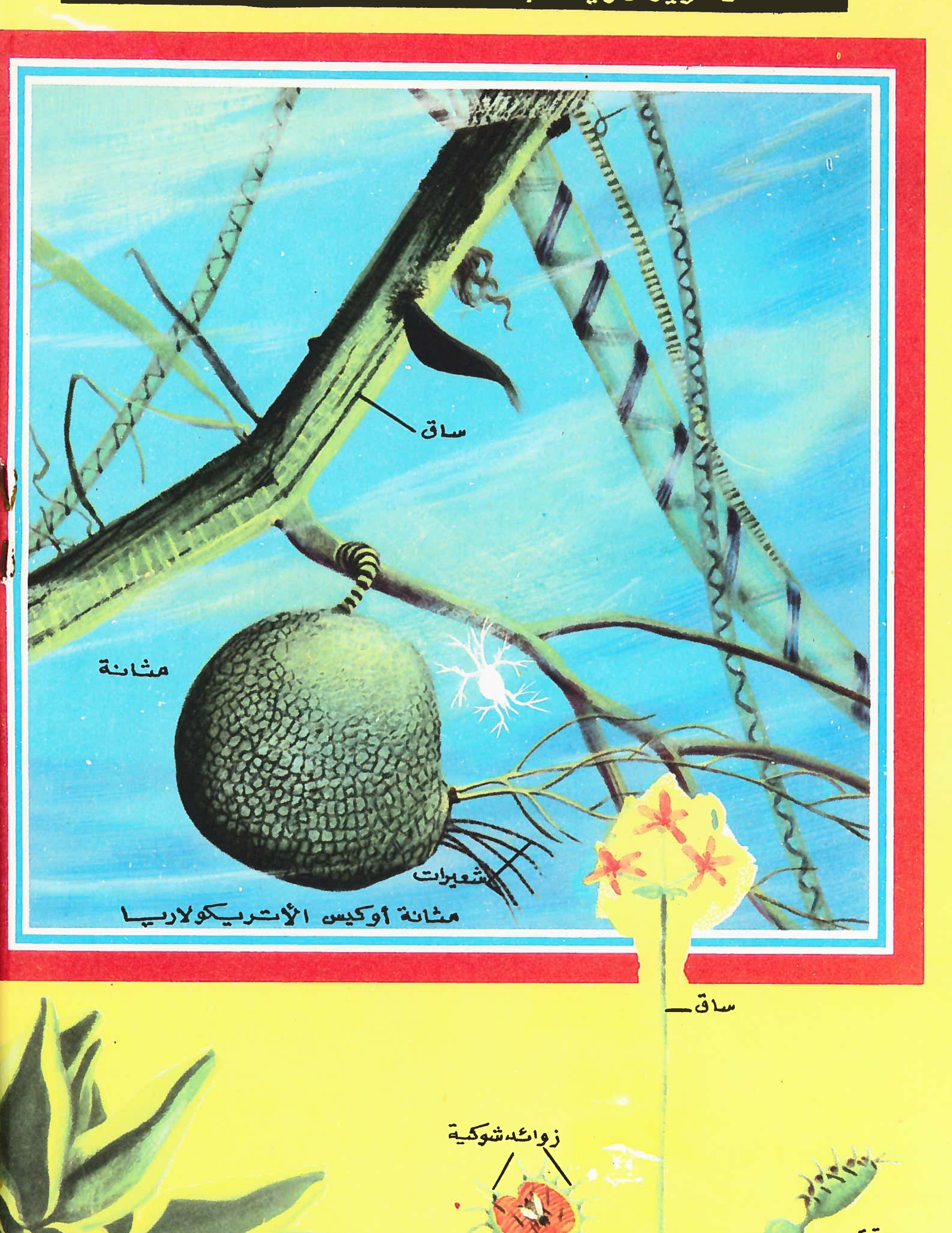
إن النبات الذى وصفناه، هو نبات الندية الذى ينتمى إلى جنس دروزيرا Drosera ، وهو اسم مشتق من الكلمة اليونانية دروسوز (Drosos) بمعنى ، نقطة إشارة إلى حبات السائل الموجودة على أطراف الشعيرات.

ويوجد إجمالا حوالى ٥٠٠ نوع من النباتات المفترسة ، أو آكلة الحشرات Carnivorous or Insectivorou ، فى مختلف أنحاء العالم . وهى كلها لها نفس طريقة النمو والتغذية كالنباتات الخضراء الأخرى . إلا أنها تزيد من ذخيرتها النيتروجينية التى تحصل عليها من التربة باقتناص وهضم الحشرات والحيوانات الصغيرة . وكما هو متوقع ، فإن أغلبها نباتات تعيش فى تربة فقيرة فى كمية النيتروجين الميسور ، مثل مستنقعات البيت Peaty Swamps ، والأراضى البور Moors ، والمستنقعات السبخة Marshes .

وتستطيع هذه النباتات أن تنمو بنفس القوة بدون الغذاء الإضافى الذى تحصل عليه من الحشرات ، ولكنه يساعدها على الازدهار تماما كما تساعد الأسمدة النباتات العادية .

والواقع أن الانتفاخات الموجودة فى أطراف شعيرات ورقة الندية عبارة عن غدد Glands تفرز السائل اللزج Sticky Liquid . وهذا السائل ، كما رأينا ، له وظيفة مزدوجة هى اقتناص وهضم الفريسة . وأغلب النباتات المفترسة لها غدد من هذا النوع الذى يفرز عصارة هاضمة ، وهو يحتوى على إنزيمات Enzymes ، كالپيپسين Pepsin والتريپسين Trypsin ، شبيهة جداً بما يوجد فى معدة الحيوان .

كذلك فإن النباتات آكلة الحيوانات متكيفة لامتصاص المحاليل النيتروجينية التى تتكون فى هذا الجزء من الورقة الذى يؤلف « المصيدة Trap » ، أما فى النباتات الطبيعية فإن الجذور وحدها هى التى تمتص الأغذية .



وتوجد النباتات آكلة الحيوانات فى بضعة مجاميع **Groups** أو رتب **Orders** محددة من المملكة النباتية ، رغم أنها كلها تتبع أعلى الأقسام النباتية ، وهو قسم مغطاة البذور **Angiosperms** أو النباتات الزهرية **Flowering Plants**.

ويمكن تقسيم الأجهزة التى تقتنص فرائسها بها إلى ثلاثة أنواع من مصائد الحشرات :

(١) إفراز سائل لزج تلتصق به الفريسة إن هى لامسته. وطريقة عمله تشبه كثيرا «ورقة الذباب **Fly-paper** » ، التى تعلق فى المنازل أحيانا لاقتناص الذباب . ويعتبر هذا أبسط الأنواع — وقد أوردنا مثالا له — الندية .

(٢) أوراق تحورت إلى أوعية عميقة قدرية الشكل **Pitcher-shaped** تحتوى على سائل مائى ويطلق على الوعاء اسم الزق **Ascidium** ، وهناك عدة وسائل لمنع الحشرة من الهروب حتى تسقط فى النهاية فى السائل وتغرق . ويشبه ذلك الفخاخ التى على شكل حفر ، والتى تصنع لاقتناص الحيوانات الكبيرة .

(٣) أعضاء تتألف من أوراق متحورة تغلق أو تمسك بالفريسة فجأة ، استجابة لأية لمسة تلمس بقعة حساسة معينة ، وهى تعتبر شبيهة بالفخ ذى الزنبرك **Spring Trap**.

وفى النوعين الأول والثالث ، نجد أن النباتات تكون دائما على درجة من الحساسية ، وتكون استجابتها على صورة حركة تنتج عن وجود الفريسة . وهذه الحركة ليست عشوائية ؛ فالذبابة التى تستقر على حافة ورقة الندية يدفع بها نحو وسط الورقة ، كى يمكن الإحاطة بها وهضمها بطريقة أكثر فعالية . ومصائد النوع الثالث أكثر الأنواع تقدما فى آليتها فى المملكة النباتية ، ويرى اثنان منها موضحان هنا بالرسم .

أما النوع الثانى من المصائد ، التى تشبه الزق أو الحفرة العميقة ، فإنها سلبية تماما ، بمعنى أنها لا تتطلب استجابة بالتحرك لا لاقتناص الفريسة ولا لهضمها ، غير أن مصائد هذه النباتات تكون عادة ذات تركيب معقد صمم خصيصا لاجتذاب الحشرات ، مما يكسبها شكلا مميزا .

أمثلة للنباتات آكلة الحيوانات

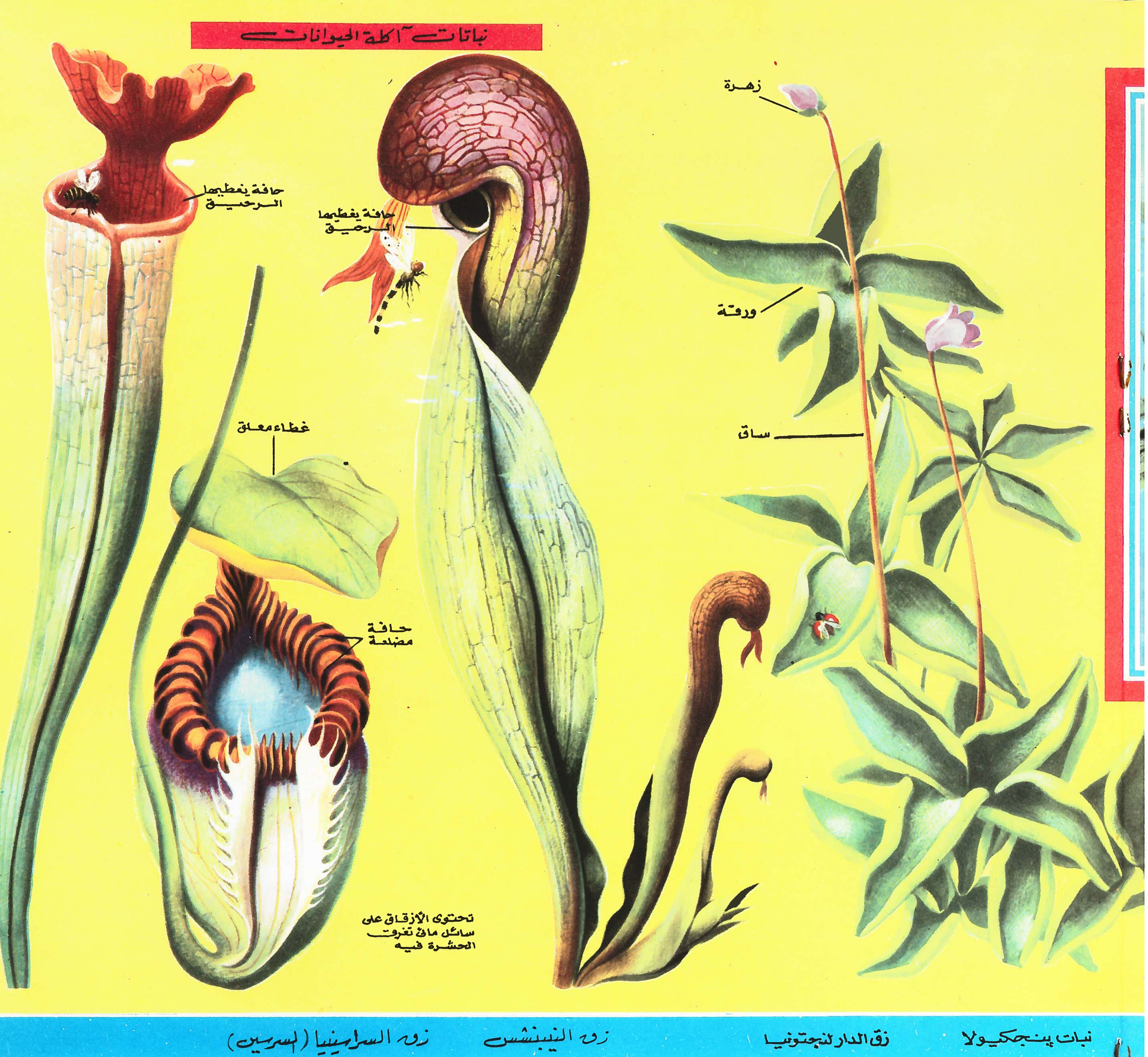
السراسينيا **Sarracenia** — وهو نبات يستوطن الجزء الشرقى من أمريكا الشمالية ، حيث ينمو فى المستنقعات . والأوراق الزقية أنبوبية الشكل يبلغ طولها حوالى ٣٠ سنتيمترا ، والحشرات يجذبها رحيق حلو يفرز فى الجزء العلوى من هذه الأنبوبة . والحشرة تقتنص وتغرق ثم تهضم بنفس الطريقة التى تتم فى نبات النيبنتس .

النيبنتس **Nepenthes** — وهو أشهر النباتات ذات المصائد الشبيهة بالزق ، وتوجد منه عدة أنواع فى المناطق الحارة من الشرق الأقصى ومدغشقر . والنبات يشبه النباتات الزاحفة أو المتسلقة ، وأوراقه مستطيلة لتكون تركيبا شبيها بالساق . ويوجد الزق محمولا على طرف هذه الساق .

وتكون الأزقاق محمولة فى وضع قائم دائما ، وتحتوى على كمية من سائل ، يمكن لأكبر أنواعها الاحتفاظ بمقدار قد يبلغ ربع جالون . ويوجد فوق الزق دائما غطاء أخضر اللون عادة ، ومرقم باللون الأحمر أو البرتقالى . وتحاط حافة الزق بحافة ذات أضلاع بارزة ، تتدلى حوافها الداخلية داخل الزق . والحافة والجزء الداخلى كلاهما أملس لا يتيح فرصة للحشرة التى تسقط لكى تتمكن من الوقوف ، وقل أن تتمكن الفريسة من الهروب إذا أمسك النبات بها .

ويحتوى السائل الذى يفرزه النبات على خمائر هاضمة ، ويتم هضم الفريسة فى مدة تتراوح ما بين خمس وثمانى ساعات .

الدارلنجتونيا **Darlingtonia** — وهو نبات أمريكى آخر معروف فى كاليفورنيا باسم « نبات الكوبرا **Cobra Plant** » ، لأن الناس كانوا يتصورونه شبيها بهذا الثعبان . والفخ فيه من نوع الزق ، إلا أنه كبير جدا يبلغ طوله ٦٠ أو ٩٠ سنتيمترا .



نبات بينجكيولا — زق الدارلنجتونيا — زق النيبنشس — زق السراسينيا (السرسين)

الپنجويكولا — **Pinguicula** — إن هذا النبات الصغير المعروف باسم صائد الذباب **Butterwort** ، شائع الوجود فى بريطانيا حيث يعيش فى مستنقعاتها . وأوراقه مفلطحة فوق الأرض ومغطاة ليس بالشعيرات ، وإنما بغدد دقيقة تفرز سائلا لزجا ؛ وعلى ذلك فالمصيدة هنا من النوع الذى يشبه « ورق الذباب » . والحشرات الصغيرة فقط هى التى يمكن اقتناصها ، كما أن حركة النبات لاقتناص الفريسة أقل وضوحا منها فى الندية . وعندما تقع الفريسة يزيد إفراز السائل وتلتف حافة الورقة للداخل .

الأتريكولاريا **Utricularia** — (حامول الماء) ويعرف باسم عشب المثانة **Bladder-wort** ، وهو نبات واسع الانتشار شائع الوجود فى المستنقعات والقنوات ، حيث يعيش مغمورا فى المـاء . والنبات يحمل عـدة مثانات **Bladders** (أكياس) صغيرة ، لكل منها فتحة يغلقها باب أو صمام ، وتحيط بها شعيرات حساسة **Sensitive Bristles**

وعندما يكون الفخ منصوبا ، تكون جدران المثانة مقعرة ، فإذا لامست الشعيرات حشرة سابحة ، فإن الباب يفتح بسرعة ، وتتمدد المثانة وتصبح كروية الشكل ، فيندفع داخلها بعض المـاء ومعه الحشرة . وتهضم الحشرة بعد ذلك بالطريقة المعتادة .

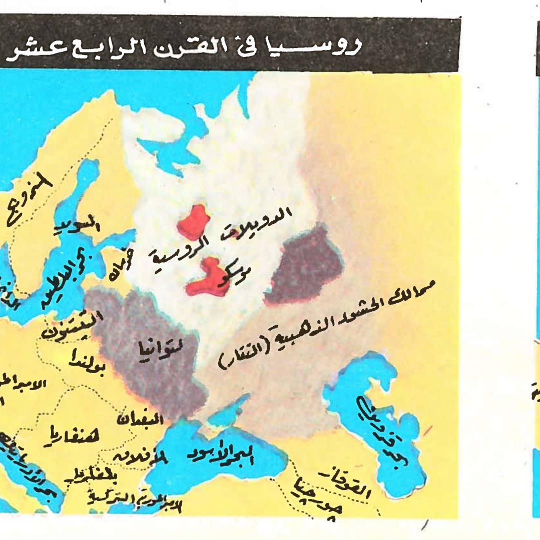
الديونيا **Dionaea** — وهو النبات المشهور باسم « خناق الذباب **Venus Fly-trap** » ، والذى لايوجد إلا فى ولاية كارولينا بالولايات المتحدة . وأوراقه مفلطحة عند أطرافها ، ومقسمة بطول العرق الوسطى **Mid-rib** إلى نصفين يمكنهما الانطباق معا كالكتاب . ويوجد على حافة كل ورقة صف من الشعيرات أو الأشواك ، كما أن سطحها تغطيه غدد ذات لون أحمر براق . ويوجد فى الوسط ست شعيرات حساسة ، ثلاث منها على كل جانب . وإذا حطت حشرة على الورقة ولامست الشعيرات ، فإن جانبى الورقة ينطبقان على بعضهما ، وتتداخل الأشواك لإحكام الإغلاق ، ومن ثم تقتنص الحشرة .

تـاريـخ روسـيـا "الجزء الأول"

لقد تركز التاريخ الروسى المبكر فى الجنوب . فهناك فى سهول الإستبس الشاسعة — وهى الموطن التقليدى للقبائل البدوية الرحل — كانت تتقاطر جموع من الشعوب المختلفة كأنها السيل المتلاحق ، وتمر بها مرا ، أو تستقر فيها . فالقبائل الإيرانية أعقبها السلاڤيون **Slavs** الذين حاربوا القوط **Goths** ، والهون **Huns** ، والآڤاريين **Avars** . وعند نهاية القرن التاسع ، كان السلاڤيون تحت سيطرة قبيلة ذات أصل توركى **Turkic** تسمى قبيلة پيتشينيج **Petchenegs** ، كان موطنها على امتداد شاطئ البحر الأسود .

ولمواجهة خطر قبيلة پيتشينيج ، ظهر مدافع نصير من مصدر لم يتوقعه أحد قط . فمن السويد جاء الروس **Rus** ، وهم قبيلة من الڤارانج أو الڤايكنج ، طالما كانوا يقومون بالاتجار عبر سهول الإستبس مع القسطنطينية . وقد اضطلع الروس بالدفاع عن القبائل السلاڤية ، وفى هذا الصدد ، فإنهم سيطروا عليهم وأصبحوا مؤسسى الدولة الروسية .

ويظن أن أول أسرة حاكمة روسية أسست فى نوڤجورود **Novgorod** على يد روريك **Rurik** فى عام ٨٦٢ ، ولكن أهم من هذا بكثير كان مقدم أخيه أوليج **Oleg** إلى كييف **Kiev** عام ٨٨٦ . لقد جعل أوليج من كييف إمارة تسنى لها تدريجا أن تسيطر على رقعة واسعة . ولم تلبث سلطة الأمراء العظام فى كييف أن دعمتها سلطة الكنيسة . ففى عام ٩٨٨ أدخل حاكم كييف المسيحية إلى كافة الأراضى التى يسيطر عليها ، واختار المذهب الأرثوذكسى الذى كان يدين بالزعامة إلى القسطنطينية وليس إلى روما . وقد برهنت المسيحية على أنها كانت عامل توحيد له أثره البالغ فى نمو الدولة الروسية .



روسيا فى أواخر القرن السادس عشر

وعند نهاية القرن الحادى عشر ، ظفرت كييف بسيادة اعترفت بها كثير من الإمارات الثانوية ، وكان بينها نوڤجورود ، وپيرياسلاڤل **Pereyaslavl** ، وڤلاديمير **Vladimir** ، وهاليكز **Halicz** ، وسوزدال **Suzdal**. ولكن كييف كانت تقاسى بصورة متزايدة من غارات قبيلة مخيفة حلت محل قبيلة پيتشينيج فى الجنوب ، هى قبيلة الكومان **Cumans** . وفى الوقت الذى كانت فيه كييف ترهقها الغارات المتكررة من جانب الكومان ، استطاعت بعض الإمارات التى كانت تتمتع بالأمن أكثر منها ، أن تزيد من قوتها بالنسبة إلى قوة كييف . ومن هذه كانت إمارة سوزدال فى الشمال الشرقى . وعقب وفاة روستسلاڤ أمير كييف عام ١١٦٨ ، قام أندرو بوجلوبسكى بالإغارة على كييف ونهبها . وقد اتخذ لنفسه لقب الأمير الأعظم ، ولكنه لم ينقل مقره إلى كييف . وهكذا فإن مركز الدولة الروسية انتقل من الجنوب إلى روسيا الوسطى .

غـارات المغـول

لم يستطع أمراء سوزدال الاحتفاظ بلقب الأمير الأعظم عهدا طويلا ، إذ سرعان ما انتقل اللقب إلى حكام إمارة ڤلاديمير . ولكن لم يكن بين هؤلاء الحكام من ظفر بالسيادة الوطيدة التى كانت لإمارة كييف . والحق أن روسيا استحالت فى الواقع فى القرنين الثانى عشر والثالث عشر إلى مجموعة من الدويلات الصغيرة المستقلة . وكانت أهمها سوزدال ، وسمولنسك **Smolensk** ، ونوڤجورود ، وهاليكز (التى أخذت پولندا تنازع فى امتلاكها) .

وعلى الرغم من الفرقة والانقسام بين الإمارات ، فإن كثيرا منها كانت ذات ازدهار وتقدم . فقد ارتفعت المبانى الجميلة

فى المراكز التجارية مثل نوفجورود ، وشيدت الكنائس والأديرة فى كل مكان . وقام فى مناطق الحدود الجنوبية القليلة الحماية مغامرون ذوو جرأة مثل إيفان برلادنك ، فاقتطعوا لأنفسهم إمارات قصيرة الأمد وحاربوا الكومان من أجلها .

ولكن جاءت بعد ذلك فى أوائل القرن الثالث عشر ، الغزوات المغولية التى نتج عنها إخضاع مناطق ضخمة من روسيا طوال قرون للغزاة الذين أطلق عليهم اسم (الحشود الذهبية) . وقد دمرت مدينة كييف عام ١٢٤٠ ، ورغم أن الدمار المماثل لم يكن نصيب كل مكان ، فإن المغول فرضوا على الإمارات مثل سوزدال وسمولنسك إتاوات وضرائب أثقلت كاهلهما .

وبينما كان سلطان المغول ينتشر ويتزايد فى الجنوب ، كانت روسيا هدف التهديد من الشمال ومن الغرب ، وبصفة أساسية من جانب السويد ، وپولندا ، ولتوانيا ، التى أخذت تقوم بغارات واسعة فى داخل الأراضى الروسية . وكانت نوفجورود هى الإمارة الروسية التى تتمتع بموقع ملائم كل الملاءمة إزاء هذه الغارات ، ولذلك أصبحت فى القرنين الثالث عشر والرابع عشر عاصمة لروسيا فى المجالات المعمارية والتجارية . وقد استطاع أميرها العظيم ألكسندر نيفسكى **Alexander Nevski** هزيمة السويديين عام ١٢٤٠ ، ثم فرسان التيوتون بعد ذلك بعامين . ومنذ ذلك الحين وماتلاه ، فإن نفاذها إلى بحر البلطيق وعلاقاتها مع تجار (هانز) **Hanse** ، قد أتاحا لها رخاء متزايدا دون ما عائق .



موسكو فى نهاية القرن الخامس عشر . لقد توصل حكامها العظام إيفان الثالث وإيفان الرابع ، إلى بسط سلطان موسكو فى كافة الاتجاهات

التاج الذى منحه الإمبراطور البيز نطى إلى ڤلاديمير ، الذى أدخل المسيحية إلى روسيا عام ٩٨٨ .

نهضـــة موسكـــو

ولم يلبث حكام المغول فى أوائل القرن الرابع عشر أن اتخذوا قرارا بالغ الأهمية . فقد عهدوا بجمع الضرائب والإتاوات إلى أكبر الأمراء الروس ، وهو أمير ڤلاديمير الأعظم ، فقوى ذلك من مكانته . ولكن حاملى هذا اللقب مضى عليهم عهد طويل زالت عنهم فيه صفة الحكام الحقيقيين لإمارة ڤلاديمير ، وأصبح أقوى الأمراء يتقاتلون فيما بينهم من أجل اللقب ، أو يقومون برشوة حكام المغول المعروفين باسم الخان **Khan** فى سبيل ذلك . وقد استحوذ على اللقب أمراء نوڤجورود فى بداية الأمر ، ولكن ما لبثت أن ظهرت فجأة قوة جديدة فى القرن الرابع عشر . فإن مدينة موسكو أصبح يسيطر عليها دانييل ابن ألكسندر نيفسكى الأصغر . وما لبث أن أضاف إليها إمارة پيريا سلاڤل ، ثم ظفر يورى بن دانييل عام ١٣١٩ بلقب الأمير الأعظم . ومنذ ذلك العهد ومابعده ، غدا حكام موسكو فعلا يستأثرون دواما باللقب المتصارع عليه.

وتزايدت قوة موسكو بارتباطها الوثيق بالكنيسة . وقد حدث أن مطران روسيا جعل مقر كرسيه فى موسكو عام ١٣٢٥ . وبعد سقوط القسطنطينية عام ١٤٥٣ ، تقلد المطران رئاسة الكنيسة الأرثوذكسية .

وقد تدعم سلطان موسكو فى القرن الرابع عشر وأوائل القرن الخامس عشر ، ولكن رقعة أراضيها امتدت عند ارتقاء إيفان الثالث الملقب (بالعظيم) العرش (١٤٦٢ — ١٥٠٥) ، فوصلت إلى مالايقل عن بضع مئات من الأميال فى كل اتجاه . ولكن هذه الرقعة امتدت حتى وفاته إلى المنطقة القطبية ، وجبال الأورال ، وأعالى نهر الدون وديزنا ، وإلى أواسط امتداد نهر الدنيبر .

وما لبث إيفان الثالث أن بذل جهدا جهيدا لقهر أعداء روسيا . فتمكن فى عام ١٤٧٨ من ضم نوڤجورود ، التى كانت ليتوانيا **Lithuania** تطالب بها ، ثم انتزع من لتوانيا ڤيازما **Vyazma** وشيرنيجوف **Chernigov** ، وسڤيرسك **Seversk** . بل إنه أرغم كذلك خان كازان الحاكم المغولى على الاعتراف بسيادته . وقد أصدر مجموعة جديدة من القوانين تطبق فى جميع الأراضى التى أخضعت لحكم موسكو ، وجرى إيڤان فى المكاتبات الخاصة على تلقيب نفسه بلقب القيصر **Tsar** ، وهى الكلمة الروسية المرادفة لكلمة **Caesar** .

وجرى على نهجه ڤاسيلى الثالث (١٥٠٥ — ١٥٣٣) الذى تابع أعماله واستولى على مدينة سمولنسك من ليتوانيا . ثم خلفه إيڤان الرابع ، الملقب (بالرهيب) .

لقد ارتقى إيڤان الرابع (١٥٣٣ — ١٥٨٤) العرش وهو فى سن الثالثة ، وشهد فى طفولته بين الفزع والرعب دسائس أسر البويار **Boyar** الأرستقراطية ، وهى تتصارع من أجل السلطة .

ولم يلبث إيڤان أن نادى بنفسه قيصرا فى عام ١٥٤٧ . وقد برهن على أنه حاكم متنور حقا ، إذ أصدر قوانين لمساعدة الفقراء ضد الأغنياء ، واتخذ خطوات لتحسين تعليم رجال الدين . كما أنه وسع رقعة أراضى موسكو ، وأخضع تماما ولايتى كازان واستراخان التابعتين لحكم بقايا المغول . وقد أدى اتجاره مع انجلترا إلى مزيد من الثراء الوافر له . كذلك عقد تحالفا مع الملكة إليزابيث ، وطلب منها إيفاد خبراء فى بناء السفن ، بل إنه تقدم بعرض للزواج بها . بيد أن إيڤان ماعتم أن تغير تغيرا كليا فى النصف الثانى من عهد حكمه ، فقد أصبح يخامره الشك فى طبقة البويار ، فألقى عليهم تبعة وفاة زوجته عام ١٥٦٠ . ثم أقام شبكة للتجسس بهدف كشف أى دليل على الخيانة . وكانت الاعتقالات تتم على نطاق واسع ، وأصبح كثيرون من الأبرياء يلقون حتفهم قتلا أو إعداما . ثم تملكه الجنون بعد أن استنزفه الخوف والشكوك . وفى عام ١٥٨١ ، قتل بيديه ولى عهده إيڤان . ولم تنقض ثلاثة أعوام حتى قضى نحبه .



إيڤـــان الرهيـــب
(١٥٣٣—١٥٨٤)

المفرقعات

ذات يوم من أيام عام ١٩١٣ ، بينما كان نفق الخط الحديدى الشمالى فى كندا يشق عند بيل بكولومبيا البريطانية ، أخطأ أحد المهندسين فى تقدير قوة ناسف ديناميتى **Dynamite Blast** أمر بتفجيره ، وبدلا من مجرد إزالة كمية محسوبة من الصخور ، سقطت صخرة ضخمة بأكملها فى نهر فريزر **Fraser** ، وكان ذلك وقت مجىء سمك السالمون للتكاثر . وقد كونت الصخرة سدا ارتفاعه ٣ أمتار ، لم يستطع السالمون أن يعبرها ، لأن الماء كان يندفع من فوقها بنفس الشدة التى يندفع بها من خرطوم الحريق . وقد قدر عدد السالمون الذى هلك بسبب خطأ المهندس بالملايين .

وبعد ذلك بأربع سنوات ، انفجرت فى السادس من ديسمبر سنة ١٩١٧ نوفاسكوشيا ، وهى سفينة ذخيرة فرنسية فى ميناء هاليفاكس ، فدمرت جزءا كبيرا من المدينة وقتلت ١٦٠٠ نسمة ، ويعد هذا الانفجار من أسوأ الانفجارات فى التاريخ .

هاتان القصتان تصوران الاستخدامين الأساسيين للمفرقعات : سخرت فى الأولى لتعاون فى تقدم الإنسان ، وفى الثانية كانت النية متجهة إلى استخدامها كسلاح فى الحرب . ولكن كلتيهما تبينان أن خطأ الإنسان (وقد ارتكبه خبراء) ، قد يؤدى إلى أضرار هائلة وإلى التخريب .

والاستنتاج واضح : فعلى حين أن المفرقعات من أهم اختراعات الجنس البشرى التى غيرت مجرى التاريخ كله ، فإنها أيضا من أشدها خطرا .

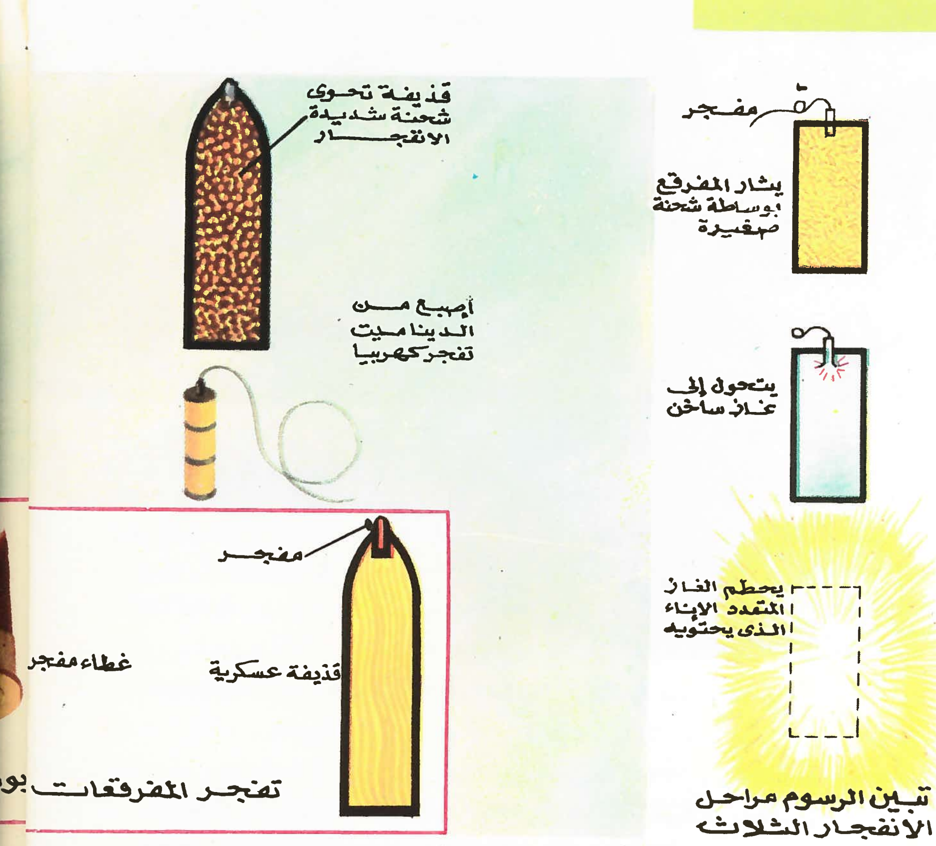
فكرة الانفجار

إن فكرة الانفجار بسيطة جدا وتعتمد على تمدد هائل ومفاجىء . والمفرقعات **Explosives** مواد لها القدرة على إحداث ضغط **Pressure** مفاجىء على مايحيط بها ، وذلك نتيجة لتحول المادة فجأة إلى غازات ساخنة . وتشغل الغازات فى لحظة الانفجار نفس الحيز الذى كانت تشغله المادة الأصلية ، ولكن حرارة الانفجار تسبب تمددها ويصبح التمدد هائلا بالنسبة للوعاء الذى يحتوى على الغازات فينفجر . وهنا يثور التساؤل ، لماذا تستخدم مفرقعات معينة ولاتستخدم أى مادة قابلة للاشتعال ؟ تتميز المفرقعات بأنها تشتعل بسرعة هائلة ، وأنها محصورة فى حيز محدود ومحكم ، بحيث تضطر الغازات الناتجة من الاحتراق إلى أن تنطلق من إسارها بقوة كبيرة . وهناك نقطتان تعدان من أهم ما تتميز به المفرقعات :

(١) أنها لابد أن تحتوى على مادة أو خليط من مواد ، لايطرأ عليها تغير فى الظروف العادية ، ولكنها تتحول تحولا كيميائيا سريعا إذا توفرت ظروف معينة.

(٢) أنه ينبغى أن ينتج من هذا التحول غازات يكون حجمها عند درجة الحرارة العالية الناتجة من الانفجار ، أكبر بكثير من المادة الأصلية .

ويمكننا أن نأخذ فكرة عن سرعة ومدى الانفجارات ، لو أننا عبرنا عن النقطتين السابقتين بالأرقام . عندما تحترق مادة متفجرة ، فإن درجة حرارة الغازات الناتجة يمكن أن تصل إلى ١١٠٠٠ درجة فهرنهيتية ، وهى تقريبا خمسة أمثال الدرجة التى ينصهر عندها الصلب . فهى إذاً تتمدد بمعدل هائل ، ويمكن أن تزيد حجمها ١٠٠٠٠ مرة . ثم إنها لابد أن تستجيب إلى شىء ما . وإذا ما استخدمت المفرقعات فى نسف صخرة ، فإنها توضع فى حفر تحفر فيها . وتستجيب الصخرة بأن تنهار . أما إذا استخدمت المفرقعات كقوة دافعة ، فإن الصاروخ أو القذيفة هى التى تستجيب بأن تندفع إلى الأمام أو إلى أعلى ، أى بأن تنطلق .



تبين الرسوم مراحل الانفجار الثلاث

تداول المفرقعات

تدرك الحكومات تماما خطورة المفرقعات ، وتقصر معظم قوانين المفرقعات فى الدول المختلفة تحضير المفرقعات على مصانع معينة . وتشترط أن تكون المبانى متباعدة ، وأن يحاط بعضها بجدران واقية . ويقسم المصنع المثالى إلى منطقتين ، « خطر » ، و« غير خطر » ، ويجرى تحضير حمض النتريك والكبريتيك فى المنطقة غير الخطرة ، بينما تحضر المفرقعات فى المنطقة الخطرة .

ويكمن الخطر الرئيسى فى أن تشتعل المفرقعات بوساطة شرارة أو احتكاك أو اصطدام . وتستبعد من المبنى المصابيح غير المغطاة أو أى شىء يمكن أن تنتج عنه شرارة أو لهب ، والأرض فى كل مصنع « نظيفة » ، ويسير عليها العمال بأحذية خاصة ونظيفة .

من أى شىء تصنع المفرقعات

نظراً لأن المفرقعات تنتج حجما كبيرا من الغاز كنتيجة لاحتراق **Combustion** مباشر ، فمن الواضح أنها جميعها لابد أن تحتوى على مادة تعطى الأوكسيجين – وبدونه لايحدث احتراق – ومادة تتحد بالأوكسيجين . والبارود **Gunpowder** واحد من أبسط المفرقعات ، وهو عبارة عن خليط من نترات البوتاسيوم (الملح الصخرى) وفحم نباتى وكبريت . وعندما يشتعل يعطى حوالى ٤٠٠٠ أمثال حجمه من الغاز . ويحترق الفحم والكبريت بوساطة أوكسيجين النترات ويكون المفعول سريعا . وهناك مفرقع أقوى هو نترو القطن (نتروسليولوز) ، الذى اخترعه العالم الألمانى كريستيان شونباين عام ١٨٤٦ ، بمعالجة ألياف القطن بحمض النتريك والكبريتيك المركزين . وإذا أشعلت إحدى الألياف المعالجة بهذه الطريقة ، فإنها تحترق بسرعة ولكن بأمان . أما إذا طرقت فإنها قد تنفجر بعنف شديد .

النـوعان الرئـيسـيان

النوعان الرئيسيان للمفرقعات هما الدافعة **Propellants** ، والشـديدة الانفجار **High Explosives** . وللمتفجرات الدافعة ، كما يوحى اسمها ، قوة طاردة ؛ ولشديدة الانفجار فعل مدمر أو مفجر . وتحضر المفرقعات الدافعة الحديثة مثل الكوردايت **Cordite** بخلط النتروجلسرين مع النتروسليولوز (نترو القطن) ، وتستخدم فى طلقات كل أنواع البنادق ، وأحيانا فى تشغيل الطائرات ومحركات الديزل . كذلك تستخدم المفرقعات الدافعة أحيانا كوقود صلب للصواريخ والقذائف الموجهة .

والبارود أقدم المفرقعات وأسهلها فى التحضير ، ويمكن إشعاله بشرارة أو بلهب ، ولكن طرقا أخرى تستخدم الآن فى الأنواع المحسنة . ويمكن أن يشعل المفرقع الدافع بوساطة لهب ينشأ إما عن كمية صغيرة من مفرقع محفوظة فى غلاف (عند جذب زناد بندقية ، فإن غلاف الطلقة يتلقى صدمة حادة) ، وإما من مورى من البارود . ويتكون هذا المورى من سلك يدفن فى البارود ، ويمرر تيار كهربى فى السلك فيسخن ويشعل المسحوق . وأكثر المواد الشديدة الانفجار استخداما هو ا ت . ن . ت **TNT (Trinitrotoluene)** ، وتحضر كل المفرقعات الشديدة الانفجار تقريبا بمعالجة بعض المواد المحتوية على الكربون بحمض النتريك .

وتتطلب المفرقعات الشديدة الانفجار صدمة عنيفة لكى تنفجر ، إذ أنها تشتعل دون انفجار إذا استخدم فى إشعالها لهب فقط . ويستخدم لهذا الغرض ما يسمى بالمفجر الذى يحتوى على شحنة مفرقعة يسهل تفجيرها ، مثل سيكلونيت **Cyclonite** أو تتريل **Tetryl** أو فلمنات الزئبق **Mercuric Fulminate** . وتحتوى قذائف الأسلحة الثقيلة على مفرقع شديد الانفجار ، ويوضع المفجر فى مقدمة القذيفة ، فإذا اصطدمت هذه بالهدف ، فإن المفرقع الشديد ينفجر محدثا أضرارا واسعة .

التطـويـر فى الصـنـاعـة

من المعتقد أن أول بارود حقيقى صنعه الراهب الإنجليزى روجر بيكون **Roger Bacon** فى القرن الثالث عشر الميلادى ، ولو أنه من الثابت أن الصينيين والعرب تمكنوا من تحضير مخاليط مشابهة قبل ذلك بقرون عديدة . وبعد اختراع البارود مباشرة ، صادف استخدامه للأغراض العسكرية رواجا شديداً فصنعت أسلحة جديدة . ومنذ ذلك الحين والمفرقعات تلعب فى تاريخ العالم دورا بالغ الخطورة .

ولقد كان البارود يصنع فى البداية فى بيوت خاصة ، ولكن هذه العادة كانت خطرة ، ومن ثم اقتصرت صناعته على أماكن معينة مثل برج لندن عام ١٤٦١ . وفى القرن السابع عشر ، لاقى البارود رواجا كوسيلة للنسف ، فاستخدم فى نسف الصخور فى المحجر ، وفى مناجم القصدير فى كورنوول **Cornwall** ، وفى مشروع هندسى فى سويسرا .

بيد أنه فى عام ١٨٤٦ تفتحت آفاق جديدة ، عندما حضر الكيميائى الألمانى شونباين **Schönbein** ، كما سبق أن ذكرنا ، نترو القطن بمعالجة ألياف القطن بحمض النتريك والكبريتيك المركزين . . والطريقة الأحدث فى تحضير مفرقع مشابه هى باستخدام الورق أو نشارة الخشب بدلا من القطن .

وبعد ذلك بعام ، أى فى ١٨٤٧ اخترع إيطالى يدعى أسكانيو سوبريرو **Ascanio Sobrero** واحدا من أشهر المفرقعات كلها ، النتروجلسرين **Nitro-glycerine** ، إذ جعل الجلسرين ينزل على شكل قطرات فى حمض النتريك والكبريتيك ، وبذلك حضر مفرقعا يعطى عندما ينفجر غازات يساوى حجمها حجم المادة الأصلية ١٢٠٠٠ مرة ، ولكن استخدامه حدد ، لأنه كان خطرا إذ كان ينفجر بمجرد التداول غير الحذر .

نـوعـان مـن المـفـرقـعـات



المفرقع الدافع

مفرقع شديد الانفجار لنسف الصخور

وفى عام ١٨٦٦ ، اكتشف العالم السويدى الكبير ألفريد نوبل **Alfred Nobel** الذى تحمل جائزة نوبل اسمه ، أن النتروجلسرين إذا مزج مع مادة رملية تسمى كيزلجور **Kieselguhr** أصبح قوامه مشابها لقوام الجبن ، وبذلك يمكن تداوله بسهولة وأمان كبيرين . وقد أصبح هذا الخليط معروفا باسم الديناميت **Dynamite** . كذلك تبين أنه إذا مزج النتروجلسرين مع النتروسليولوز يكون الخليط جيلاتينيا غليظ القوام . وقد أصبح هذا معروفا باسم الجيلاتين الناسف **Blasting Gelatine** ، ويستخدم حاليا استخداما واسعا فى تفتيت الأحجار .

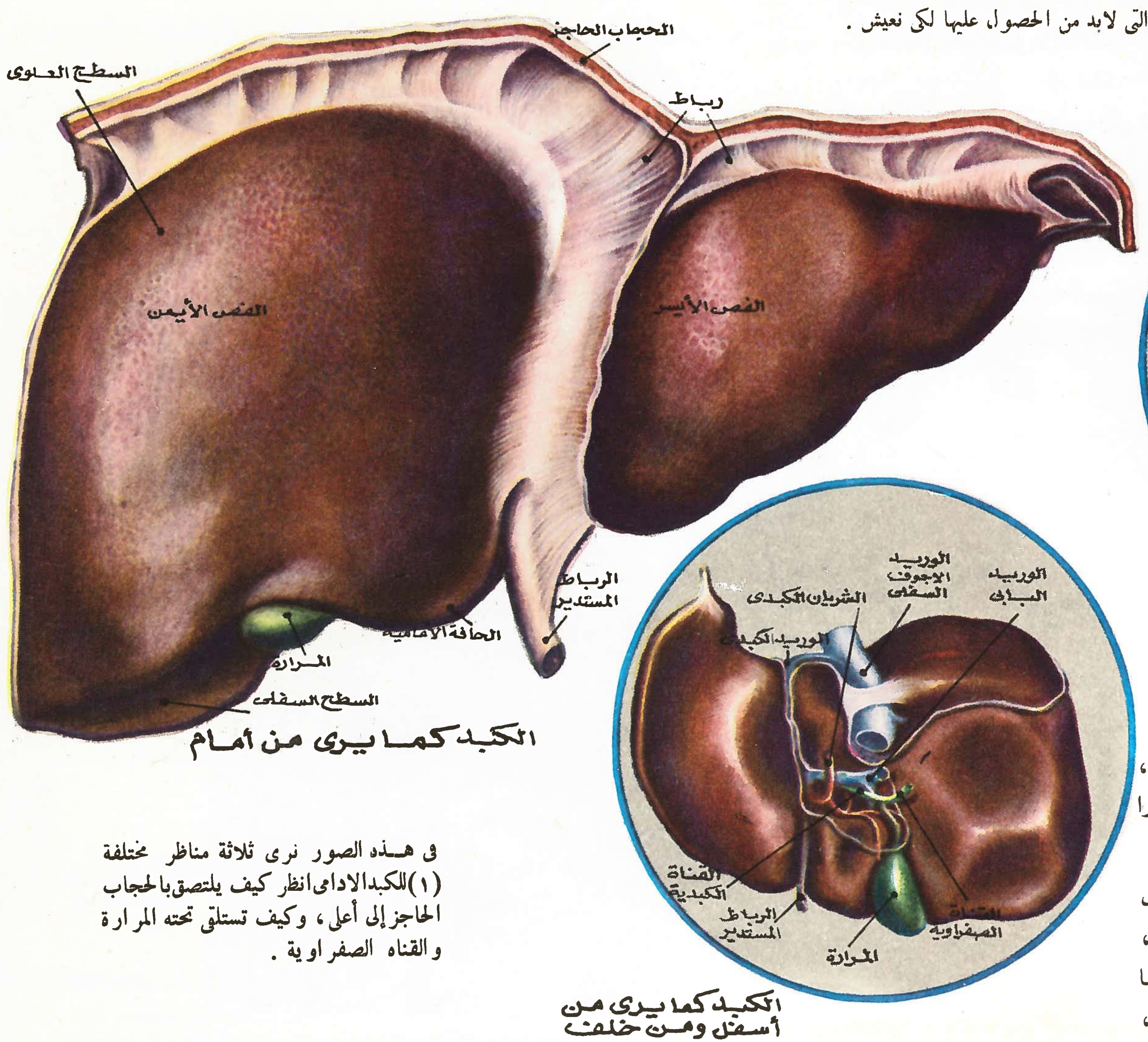
فـوائـد المـفـرقـعـات

إذا تركنا استخداماتها فى الحروب جانبا ، فإننا نجد أن لها خدمات جليلة للإنسان . فهى تستطيع أن تدفع الصواريخ **Rockets** لتشق أجواز الفضاء ، كما أنها تساعد الإنسان فى التنقيب فى باطن الأرض عن الفحم وغيره من المعادن . وبدونها يكون التعدين وتحطيم الصخور عمليات على جانب كبير من المشقة . ومن دواعى السخرية أن المفرقعات التى تتسبب أكثر من أى مواد أخرى فى إشعال الحرائق ، يمكن استخدامها فى إطفاء الحرائق التى تنشأ فى آبار الزيت فتقضى على الحرائق بنفسها . وسبيل ذلك إطفاء النار بمفجر لافح .

الكبد

إن كل من أصيب منا بالتهاب حاد فى الزائدة الدودية Appendicitis وتم استئصالها جراحيا ، يعرف أنه يستطيع أن يعيش سعيدا تماما وفى صحة جيدة من غير هذا الجزء من الجسم . وهناك أعضاء أخرى كثيرة فى جسم الإنسان يمكن استئصالها من غير أن تسبب عجزا خطيرا ، ولكن الكبد هى العضو الذى لا يمكن أن نعيش بدونه . وللكبد أهمية قصوى بحيث أن استئصالها يؤدى إلى الوفاة فى غضون ساعات .

وتتضح أهمية الكبد للحياة عندما نفكر فى المهام التى تزاولها ، فهى «مصنع» كيميائى هام وظيفته استمرار إمداد الجسم بكثير من المواد الكيميائية التى لابد من الحصول عليها لكى نعيش .



الكبد كما يرى من أمام

الكبد كما يرى من أسفل ومن خلف

فى هذه الصور نرى ثلاثة مناظر مختلفة (١) للكبد الادامى انظر كيف يلتصق بالحجاب الحاجز إلى أعلى ، وكيف تستلقى تحته المرارة والقناه الصفراوية .

المرارة
المعدة
الطحال
الأمعاء
غشاء البريتون

الكبد وقد رفع إلى أعلى ليظهر مكان المعدة تحته

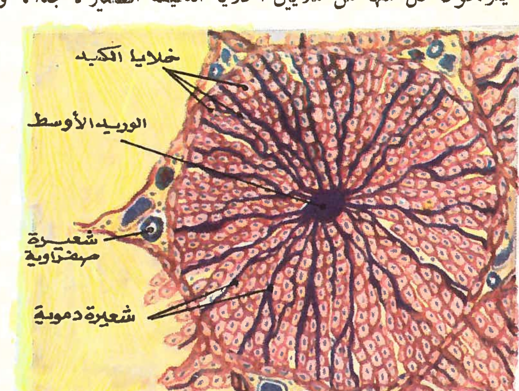
تركيب الكبد

تزن الكبد Liver فى الإنسان البالغ حوالى ثلاثة أرطال ، ويبلغ عرضها ١٧,٥ سنتيمتر ، كما يبلغ سمكها ١٥ سنتيمترا فى أسمك أجزائها .

وتنقسم الكبد بوساطة أحد الأربطة Ligament إلى فص Lobe أيمن كبير وفص أيسر أصغر بكثير ، وعلى السطح توجد ثنيات ومنخفضات تستقر فيها الأعضاء المجاورة . ورغم أن الكبد عضو كبير وثقيل ، إلا أنها مع ذلك طرية تماما ، وهى لذلك تستطيع أن تتشكل بسهولة لتوائم المكان الذى تشغله .

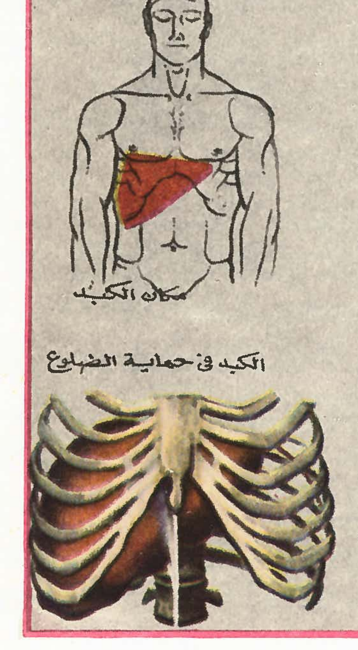
وإذا تمعنت جيداً فى قطعة من الكبد ، فستلاحظ أنها حبيبية Granular نوعا . ويمكنك أن ترى تحت المجهر أن كل حبيبة صغيرة هى فى الحقيقة جسم متعدد الأضلاع Polygonal مثل الذى تراه فى الصورة . وتسمى هذه المضلعات الفصيصات الكبدية Hepatic Lobules .

يتكون كل منها من ملايين الخلايا الدقيقة الصغيرة جدا ، والمرتبة حول وريد مركزى صغير Central Vein . ويوجد حول كل فصيص من الخارج إطار من النسيج الضام Connective Tissue ، تجرى فيه الشعيرات الصفراوية .

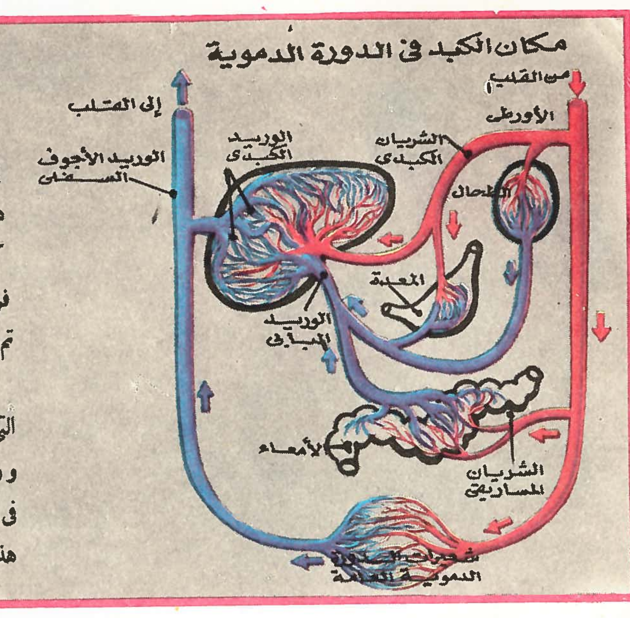


قطاع فى فصيص كبدى

موضع الكبد



إن الحجاب الحاجز Diaphragm ، تلك اللوحة الرقيقة من العضلات التى تفصل تجويف الصدر عن تجويف البطن ، على شكل قبة ، يبرز إلى أعلى فى الصدر . وفى هذه القبة تحتل الكبد مكانا على هيئة قمة الشجرة المقلمة ، ولكن الجزء الأكبر منها يقع إلى الناحية اليمنى أكثر مما يقع إلى اليسار . وفى هذين الرسمين التوضيحيين ، ترى موضع الكبد بوضوح ، وستلحظ أنه رغم وجود الكبد فى تجويف البطن Abdominal Cavity ، إلا أنها فى الواقع مغطاة بواسطة الضلوع Ribs تماما تقريبا ، مما يوفر حماية مجدية لعضو هام ، إلا أنه ليس جامدا بصفة خاصة .



الدورة الدموية فى الكبد

يتم إمداد الكبد بالدم المؤكسد – مثل بقية أعضاء الجسم – من القلب . ويذهب هذا الدم إلى الكبد بوساطة فرع من فروع الأورطى **Aorta** (وهو شريان يخرج من القلب) ، ويسمى هذا الفرع الشريان الكبدى **Hepatic Artery** . وبالإضافة إلى هذا الشريان ، فإن كميات كبيرة من الدم يتم حملها إلى الكبد عبر الوريد البابى **Portal Vein** ، وهو الدم الذى تجمعه فروع الوريد الكبدى من المعدة والأمعاء ، ويحتوى على كثير من الغذاء **Nourishment** ، الذى تم امتصاصه **Absorption** من الطعام الذى نأكله .

وعندما يصل الوريد البابى إلى الكبد ، فإنه ينقسم إلى آلاف من الأوعية **Vessels** الدقيقة التى تحمل الدم إلى فصيصات الكبد . ويترشح **Filter** الدم من خلال هذه الفصيصات تاركا وراءه الغذاء ، وجامعاً المواد المفيدة ليقوم بتوزيعها على الأنسجة . وحينئذ فإن الدم يتم تجميعه فى جهاز آخر من الأوعية الدموية تكون الأوردة الكبدية **Hepatic Veins** . وتحمل هذه الأوردة الدم إلى الوريد الأجوف السفلى **Inferior Vena Cava** ثم إلى القلب .

قنوات الصفراء

يتم تجميع الصفراء **Bile** التى تصنع فى الكبد فى قنوات دقيقة **Ducts** تسرى فى فصيصات . وتلتحم هذه القنوات تدريجا لتكون قنوات أكبر ، بحيث تسرى الصفراء فى النهاية عبر قناة **Channel** منفردة تدعى القناة الكبدية العامة **Common Hepatic Duct** . وتؤدى هذه القناة إلى قناة الصفراء **Bile Duct** ، التى تفرغ محتوياتها فى الإثنى عشر **Duodenum** .

المرارة

فى النقطة التى تلتقى فيها القناة الكبدية العامة وقناة الصفراء ، يوجد فرع صغير يسمى القناة الحويصلية **Cystic Duct** ، وهو يؤدى إلى العضو المجوف الكمثرى الشكل ، والذى يدعى المرارة **Gall Bladder** .

ويتم اختزان الصفراء من الكبد فى المرارة ، حتى يحل وقت الحاجة إليها . وأثناء الاختزان **Storage** ، يمتص من الصفراء بعض الماء فتصبح أكثر تركيزا .

ثنيات فى الغشاء المخاطى
غشاء مخاطى

قطاع فى المرارة

وظائف الكبد

إن الدورة الدموية **Circulation of Blood** فى الكبد منسقة بحيث تصبح كميات كبيرة من الدم على صلة وثيقة بخلايا الفصيصات ، وهكذا فإن الخلايا تحتل مكانا ملائما يتيح لها أن تمتص **Absorb** المواد من الدم ، وأن تفرز **Secrete** المواد فيه فى نفس الوقت . وتفعل الخلايا ذلك فى كل وقت ، لأن المهمة الحقيقية للكبد هى إبقاء التركيزات السليمة لكثير من مكونات الدم على ماهى عليه . والآن لننظر بتفصيل أوفى لبعض المهام التى تقوم بها الكبد .

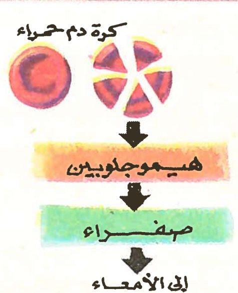
استمرار وجود السكر فى الدم

عندما يستمر الهضم بعد تناول الطعام ، يحمل الوريد الكبدى كمية كبيرة من سكر الجلوكوز البسيط إلى الكبد . وتستخلص خلايا الكبد جزيئات الجلوكوز من الدم ، وتقوم بتوحيدها مع بعضها لتكون مادة « الجليكوجين **Glycogen** » التى تختزنها الكبد . وعندما تنخفض كمية الجلوكوز فى الدم ، مثلما يحدث فيما بين الوجبات ، فإن الجليكوجين يتحول مرة أخرى إلى الجلوكوز **Glucose** الذى يتسرب إلى الدم .

جزيئات جلوكوز
فى الكبد
جليكوجين
جزيئات جلوكوز
فى الدم

تكوين الصفراء

عندما تبلى كرات الدم الحمراء ، يتم تدميرها بوساطة خلايا جهاز يسمى « الشبكة المبطنة للأغشية المصلية **Reticulo-Endothelial System** » . وفى هذه العملية تتكون مادة « البيليروبين **Bilirubin** » أو (حمرة الصفراء) التى يحملها الدم إلى الكبد ، والتى يتم إفرازها مع مواد عديدة أخرى ، بوساطة الكبد فى صورة الصفراء .



تكوين الصفراء

تركيب مادة البولينا

تتكون البروتينات **Proteins** كما تعلم ، من سلاسل طويلة من المواد تسمى الأحماض الأمينية **Amino Acids** ، التى عندما يتم تمثيلها تطلق الأمونيا **Ammonia** (النوشادر) . وإذا لم تتحول هذه المادة السامة بسرعة إلى مادة أقل ضررا ، فإنها تتسبب فى الهلاك ، وهكذا فإن الأمونيا فى الجسم تتحول إلى بولينا **Urea** ، وتستمر هذه العملية بصورة كاملة تقريبا فى الكبد . وعندما يتم تركيب البولينا أخيرا ، يحملها الدم إلى الكليتين حيث يتم إفرازها فى البول **Urine** .

البروتينات فى البلازما

توجد فى بلازما الدم **Blood Plasma** ثلاثة أنواع من البروتينات القابلة للذوبان ، واللازمة لاستمرار الحياة وتسمى : « ألبومين **Albumin** » ، و« جليبولين **Globulin** » ، و« فيبرينوجين **Fibrinogen** » ، ويتم صنعها جميعا إلى حد كبير فى الكبد . والأولان لهما أهمية كبيرة ، لأنهما يتحكمان فى كمية الماء الذى يستخلصه الدم من الأنسجة أثناء عبوره فى الشعيرات . والفيبرينوجين هو المادة الأولية التى تسبق تصنيع مادة الفيبرين **Fibrin** المسئولة عن تكوين جلط الدم **Blood Clots** فوق الجروح . وبدون هذه المادة فإن الدم يفشل فى التجلط ، ويمكن أن يستمر النزيف إلى ما لانهاية .

مرض الكبد

عندما يحس الناس بالخمول أو الغثيان أو أنهم « ليسوا على ما يرام » ، فكثيرا ما يعزون هذا الإحساس إلى اضطراب فى الكبد . وفى عديد من هذه الحالات ، يغدو لزاما ، من قبيل الأمانة ، الاعتراف بأن هذا الاضطراب قد حدث نتيجة الإفراط فى الطعام أو الامتناع عن مزاولة الرياضة . ورغم ذلك فهناك عدة أمراض أصيلة تصيب الكبد ، بعضها يمكن أن يبعث على الضيق حقا . وكما رأينا فإن إحدى وظائف الكبد هى تدفق الصفراء فى قنوات الصفراء . وفى عديد من أمراض الكبد تضطرب هذه الوظيفة ، وتشق الصفراء طريقها إلى الدم حيث تحدث اللون الأصفر فى الجلد الذى نسميه « مرض الصفراء **Jaundice** » ، وعندما تشفى الكبد ، تتدفق الصفراء عبر قنوات الصفراء مرة أخرى ويختفى اللون الأصفر تدريجا .

ماريا تريزا

وقفت الملكة النمسوية الشابة أمام حفل من أشراف المجر ممشوقة القوام ، مملوءة بالكبرياء ، مزدهية ، حسناء ، ذهبية الشعر ، عيناها ذواتا زرقة قاتمة ، تضم ابنها الرضيع بين ذراعيها ، وخاطبتهم بصفتها ملكة المجر قائلة : « لقد هجرني أصدقائي ، وجار على أعدائي ، وهاجمني أقرب أقربائي ، ولم يبق لي من شئ سوى ولائكم ، وشجاعتكم ، وإرادتي . وإني لأضع بين أيديكم سليلة الملوك وسليلهم . ونحن نتطلع إليكم من أجل سلامتنا ! » وسرعان ما امتشق الأشراف جميعا سيوفهم وهتفوا : « نموت في سبيل ملكتنا ماريا تريزا » .

ربما كانت هذه الرواية من إبداع ڤولتير **Voltaire** ، المؤرخ الفرنسي الشهير ذي الخيال الواسع الذي عاش في القرن الثامن عشر ، لكن الصورة التي تنقلها غير مبالغ فيها . فلقد كانت امرأة جذابة يملؤها الحماس وروح التحدي ، هزت شجاعتها في مواجهة الهجوم الغادر على بلادها كل قلب نبيل في أوروبا .

ففي خريف ١٧٤١ عندما وجهت النداء إلى المجريين ، كان الحكام الأوروبيون القساة الذين لامبادئ لهم يقاتلون طمعا في بلادها ، ولقد فازت بإعجاب أوروبا بسلوكها . ويحق لهذه الملكة . . ملكة النمسا ، والمجر ، وبوهيميا ، أن تردد مع الملكة إليزابيث الأولى (ملكة إنجلترا) « إن لي قلب ملك ومعدة ملك » . وحتى عدوها اللدود فريدريك **Frederick** الأكبر ملك پروسيا قال إنها « قد أضفت الشرف على جنسها وعلى عرشها » .

حروب النمسا

اعتلت ماريا تريزا **Maria Theresa** العرش في العشرين من أكتوبر ١٧٤٠ ، وقد تسبب هذا الحدث نفسه في نشوب حرب على وراثة العرش النمسوي ، فقد كان آخرون يريدون عرش النمسا . ولم يكن لوالد ماريا — الإمبراطور شارل السادس — أولاد ذكور ، لذلك أقنع الأمم الأوروبية الأخرى بالاعتراف بابنته الكبرى وريثة له ، وأمضى باقي حياته يرشوهم ليستوثق من أنهم لن يتنكروا لوعودهم . لكنه عندما مات سنة ١٧٤٠ ، كان مرأى مثل تلك الثروات ملكا لفتاة لاحول لها ، أمرا لم يحتمله ملوك أوروبا . وكان لشارل ملك باڤاريا مطلب في العرش ، كما كانت لفريدريك الأكبر ملك پروسيا الجديد خطط للاستيلاء على مقاطعة سيليسيا **Silesia** الغنية الهامة . وكانت عيون أسپانيا وسردينيا ترنو إلى أرض النمسا ، بينما فرنسا — العدو التقليدي للنمسا — في الجانب المعادي لها طبعا . ولقد غزا فريدريك سيليسيا عام ١٧٤٠ ، وهبت ماريا تريزا وهي في العام الثالث والعشرين من عمرها تدافع عن عرشها ضد حشد من الأعداء .

استمرت الحرب ثماني سنوات ، ودفعت ماريا بنفسها إلى منصب القائد الحربي المرهق بقدرة ملحوظة وعزم ، فجمعت الجيوش من مختلف أقاليمها ، وبحثت عن المال والرجال بصفة دائمة من حليفها الحقيقي الوحيد . . بريطانيا (التي كانت في ذلك الحين تحارب في جانب كل من يحارب فرنسا) . ولقد خرجت من الحرب مثقلة بالديون ، فاضطرت للتنازل عن سيليسيا لفريدريك ملك پروسيا ، لكن ماهو أسوأ كان متوقعا كنتيجة لهذه الميزة . وفي نفس الوقت أصبح زوجها — الذي اقترنت به عام ١٧٣٦ عن حب ، وأنجبت منه خمسة أولاد وإحدى عشرة بنتا — الإمبراطور الروماني المقدس سنة ١٧٤٥ .

وفي منتصف القرن الثامن عشر ، كان التنافس بين النمسا وپروسيا هو السمة المميزة ، ولم يتوقف هذا التنافس بمعاهدة السلام التي وقعت عام ١٧٤٨ ، وصممت ماريا على استعادة سيليسيا ، حتى لقد قيل إنها لم تكن لتستطيع أن ترى مواطنا من سيليسيا دون أن تبكي . وكان زمام السياسة النمسوية يمسك بها بين يديه المتمرس ستين الأمير كونيتز **Kaunitz** الذي حاز ثقة مليكته الكاملة . ولقد أسفر دهاؤه عن « الثورة السياسية **Diplomatic Revolution** » ، فحتى ذلك الحين كان التنافس بين فرنسا والنمسا يسير تلقائيا تماما كالصداقة بين بريطانيا والنمسا . ولكن نظرا للهفة كونيتز على استعادة سيليسيا ، فقد فضل الجيوش البرية على القوة البحرية البريطانية ، لذلك فقد توصل للتفاهم مع فرنسا . وعندما نشبت حرب الأعوام السبعة في ١٧٥٦ ، أنشأت النمسا تحالفا قويا ، أو سلسلة من الحلفاء ، مكونة منها ، ومن فرنسا ، وروسيا ، والسويد ، وساكسونيا ، وپولندا . لكن بريطانيا حاربت بالطبع مع پروسيا ضد فرنسا .

وبدا أن النمسا مصممة على استعادة ما فقدته ، لكن فريدريك بقيادته الممتازة رتب أموره ليتفادى الهزيمة . على أن روسيا مالبثت أن غيرت فجأة الجانب الذي تحارب معه ، لالسبب سوى أن قيصرها الجديد كان معجبا بفريدريك . وهكذا أنقذت پروسيا ، وعندما حل السلام عام ١٧٦٣ ، ظلت سيليسيا في قبضة پروسيا .

وبعد نهاية الحرب ، بدأت ماريا تريزا تعطي لابنها جوزيف الثاني سلطة أكثر فأكثر . وبموت زوجها عام ١٧٦٥ أخذت صحتها في الانهيار ، ولم تعد تستطيع النوم ليالي برمتها . ومع ذلك فقد ظلت تجد المتعة في الحكم حتى قضت نحبها سنة ١٧٨٠ . وكان من القول الشائع أن للنمسا ثلاثة حكام : جوزيف وماريا وكونيتز المخلص .



تمثال من البرونز لماريا تريزا ملكة النمسا
(محفوظ في متحف الفن الباروكي في ڤيينا)

أي ضرب من النساء كانت ماريا تريزا ؟ لقد كانت قبل كل شئ ملكة ، وكانت تؤمن بأن للملوك الحق في السلطان المطلق . ومن المعتقد أن ابنتها التاسعة التعيسة ماري أنطوانيت **Marie Antoinette** ، قالت عن « العبيد » الفرنسيين « إذا لم يكن لديهم خبز ، فليأكلوا الفطائر » ، وربما كان هذا التعليق سخيفا ، لكنه قد يصدر عن ابنة ماريا تريزا ، لكن ماريا تريزا نفسها كانت عادلة في حكمها تحب شعبها . ولقد حملت الأشراف على أن يدفعوا الضرائب لرفع الإصر عن الفقراء ، وأسست العديد من المدارس والمكتبات العامة . كما أدخلت التحسينات والإصلاحات في جيشها بإنشاء الأكاديميات العسكرية ، وتقديم التسهيلات للتدريبات المركزة . كذلك قامت بتوحيد أقاليمها الموزعة بعيدا ، ويسرت العلاقات المالية والتجارية . ولا شك في أن پروسيا بدأت تعتبر النمسا الأمة القائدة في ألمانيا خلال حكم ماريا تريزا ، ولكن ما من ملك كان في مقدوره أن يحول دون ماحدث . لقد حكمت ماريا تريزا بلادا صعبة في زمن عصيب . ومع ذلك أثبتت أنها قائد عظيم وامرأة عظيمة .

كيف تحصل على نسختك

- اطلب نسختك من باعة الصحف والأكشاك والمكتبات فى كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- فى ج.م.ع : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- فى البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب ١٤٨٩
- أرسل حوالة بريدية بمبلغ ١٢٠ مليما فى ج.م.ع وليرة ونصف بالنسبة للدول العربية بما فى ذلك مصاريف البريد

مطابع الاهرام التجارية

سعر النسخة

ج.م.ع	١٠٠	مليم	أبوظبى	٢٠٠	فلس
لبنان	١	ل.ل	السعودية	٢	ريال
سوريا	١,٢٥	ل.س	عدن	٥	شلنات
الأردن	١٢٥	فلسا	السودان	١٥٠	مليما
العراق	١٢٥	فلسا	ليبيا	١٥	قرشا
الكويت	١٥٠	فلسا	تونس	٣	فرنكات
البحرين	٢٠٠	فلس	الجزائر	٣	دنانير
قطر	٢٠٠	فلس	المغرب	٣	دراهم
دبى	٢٠٠	فلس			

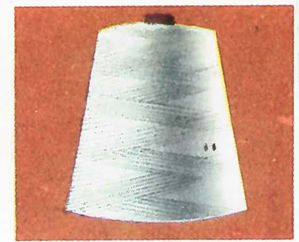
أنسجة

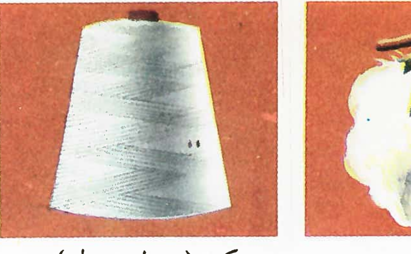
من الألياف إلى النسيج

كل مادة يمكن تحويلها إلى خيوط . ثم إلى نسيج ، تسمى مادة نسجية .

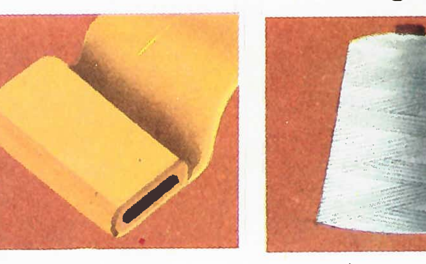


ندفة قطن .





بكرة (خيط مغزول) .



قطعة قماش .

عناصر النسيج

يمكن تقسيم هذه العناصر إلى درجات مختلفة حسب شكل النسيج وطوله :

- الوبر أو الندفة ، وأقصى طول لها ٧ سم للقطنية ومن ٢ - ١٨ سم للصوفية .
- الألياف أو المشاقة ، وهى قصيرة بصفة عامة (لغاية ٦ سم بالنسبة للكتان) .
- خيوط طويلة. مثل خيوط الحرير (فتلة الحرير التى تكسو الشرنقة قد يصل طولها من ٣٠٠ إلى ١٥٠٠ متر) .

المنسوجات من أصل طبيعى

كل هذه الألياف توجد فى الطبيعة ، وتتبع الممالك الثلاث :

المملكة النباتية : وتمدنا بالقطن (وهى المادة النسجية الأكثر استخداما فى العالم) والكتان والقنب والجوت والأنجرة (وهى نباتات الصين واسمها العلمى **Boehmeria Nivea**).

المملكة الحيوانية : وتمدنا بالصوف الذى نحصل عليه من عدة حيوانات مثل الغنم (ومنها النوع المعروف باسم مورينو) ، والماعز والإبل والأرانب الخ . . . والحرير الذى تفرزه دودة القز أو الديدان الأخرى (وفى هذه الحالة الأخيرة يطلق عليه اسم الحرير البرى) . وبعض أنواع الحرير تأتينا من الحيوانات الرخوة ، ولهذا السبب يطلق عليه اسم الحرير البحرى ، ولكن بالنسبة لارتفاع ثمن هذا النوع الأخير ، فإن عددا قليلا من الهواة هم الذين يستخدمونه فى صناعة الحرير .

المملكة المعدنية : وتمدنا بصفة خاصة بالكتان الصخرى **Amianthus** ، وهو غير قابل للاحتراق وأليافه القصيرة ، علاوة على كونها عازلة ، تستخدم أيضا فى صناعة ملابس رجال الإطفاء .







المنسوجات الصناعية

تطورت صناعة هذه المنسوجات تطورا كبيرا منذ عام ١٨٨٤ ، وهو التاريخ الذى أتم فيه الفرنسى شاردونيه **Chardonnet** تجاربه لإنتاج الحرير الصناعى .

وهذه المنسوجات تنتج من تحويل الألياف النباتية (السليولوز **Cellulose**) ، والبروتينات النباتية والمواد الحيوانية مثل بروتين اللبن ، والمواد المعدنية مثل النسيج الزجاجى ، وهى بحكم كونها غير قابلة للاشتعال ، تستعمل بصفة خاصة فى تكسية صالات العرض .



إلى اليمين من أعلى إلى أسفل :

- **نبات كتان تستخرج منه ألياف نباتية (كتان) .**
- **كبش تعطى جزته أليافا حيوانية (صوف) .**
- **قطعة من الكتان الصخرى تعطى أليافا معدنية .**
- **جذع شجرة تدخل خلاياها فى صناعة ألياف صناعية (حرير صناعى) .**
- **دلو به لبن : يستخدم البروتين الموجود فى اللبن فى تجهيز ألياف صناعية (لانيتال Lanital ولا كتوفيل Lactofil الخ .) .**

المنسوجات السنتيتية

وهذه تنتج من التحلل الكيميائى لبعض المواد الأولية المعدنية مثل الفحم الحجرى والفحم الخ . . . والنباتية مثل زيت الخروع ، وأيضا المواد الحيوانية . وتجرى التفاعلات الكيميائية على المواد التى تبدأ من الجزيئات ذات التركيب والكتلة المحددين . وهذه التفاعلات تتفاوت فى التعقيد ، وتنتج مركبا بسيطا يولد بدوره بالتكرار مركبا معقدا .



الفحم والماء من أكثر المواد استخداما فى صناعة الألياف الصناعية .

كيفية تحديد نوع النسيج

إذا كانت المادة النسجية من أصل نباتى :

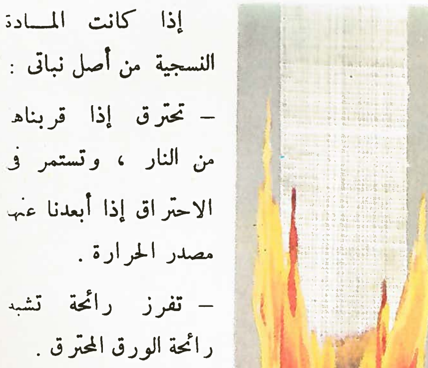
- تحترق إذا قربناه من النار ، وتستمر فى الاحتراق إذا أبعدنا عنه مصدر الحرارة .
- تفرز رائحة تشبه رائحة الورق المحترق .
- تترك بعد الاحتراق رواسب من الرماد الناعم الرصاصى اللون .

إذا كانت من أصل حيوانى :

- تحترق بصعوبة ويتوقف الاشتعال بمجرد إبعاد مصدر الحرارة .
- تفرز رائحة تشبه رائحة العظم المحترق .
- تترك بعد الاحتراق رواسب فحمية متراكة .

إذا كانت سنتيتية (نايلون **Nylon**) :

- تنكمش بتأثير الحرارة .
- تفرز رائحة تشبه رائحة الكرفس .



ألياف نباتية معرضة للهب .



منظر الألياف النباتية بعد الاحتراق .



ألياف من أصل حيوانى معرضة للهب .

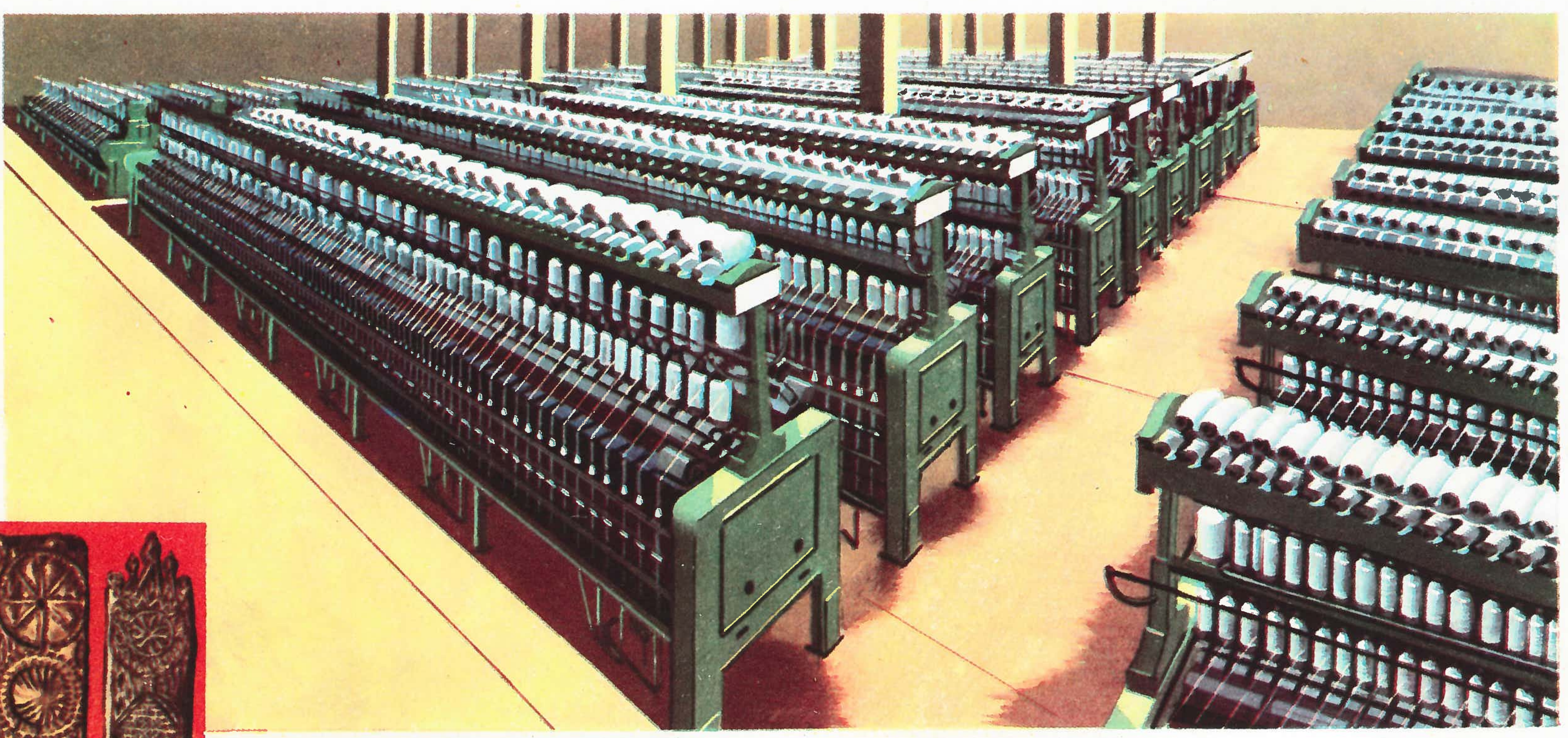


منظر الألياف الحيوانية بعد الاحتراق .

" CONOSCERE "

الناشر: شركة ترادكسيم شركة مساهمة سويسرية "جنيف"

أنسجة



آلات الغزل الحديثة فى مصنع غزل قطن . الآلات التى تحمل بكر السحب موضوعة فى صفوف متوازية .

الغزل

لا يمكن استخدام الألياف النسجية فى النسيج وهى فى حالتها الخام لأنها تكون قصيرة جدا ، وليتسنى سحبها لابد من غزلها . والغزل عبارة عن عدة عمليات متتابعة تجرى على الندفة ، وتهدف إلى التنقية ، والتمشيط ، والسحب ، والبرم ، بقصد الحصول على خيوط طويلة . وفى الوقت الحاضر تجرى هذه العمليات بوساطة آلات ضخمة ، فى حين كان أجدادنا يغزلون بوساطةمغازل بدائية وهم جلوس على مقعد .

وأبسط أنواع الغزل هو غزل الحرير والمنتجات الصناعية . وغزل الحرير يتم جزئيا بوساطة دودة القز . ولإمكان الحصول على الخيط ، يكفى تمشيط عدد من الشرانق فى وقت واحد . أما فيما يختص بالخيوط الصناعية ، فنحصل عليها بعد إمرار العجينة الخاصة خلال المشط .

أنواع الخيوط

الخيط البسيط : وهو عبارة عن صف من الألياف مجمعة معا عن طريق البرم .

الخيط المركب : وهو عبارة عن مجموعة من الخيوط البسيطة تسمى الخيوط الفردية ، وتجميع عدد منها يمكن أن يكون فى صف واحد (مثل قطن التطريز) أو مصحوبا ببرمة جديدة ، وفى هذه الحالة يسمى بالخيط المفتول .

الخيط المقوى : وهو مجموعة من الخيوط المفتولة تضم إلى بعضها بوساطة برمة إضافية .

استخدام الخيوط

- خيوط للحياكة : « للتنبيت » (فتل متوسطة)
  للسراجة .
  للتطريز (فتل ضعيفة) .
  للرفى « «
- خيوط للملابس الداخلية أو النسيج بالإبرة (تريكو) .
- خيوط للمنسوجات الشبكية (دانتلا **Dentelle** أوتل **Filet**).
- خيوط للنسيج (سيأتى الكلام عنها فى الجزء الثانى) وهى خيوط السداة المفتولة وخيوط اللحمة .

درجات الخيوط

لكل نوع من أنواع الخيوط درجة تمثل النسبة بين طولها ووزنها . فبالنسبة للقطن يعبر عن هذه الدرجة بالرقم المترى Nm (رم) ، والرقم الذى نجده مكتوبا على البكرة يمثل عدد الأمتار الموجودة فى ١٠٠٠ جرام من الخيط . فمثلا الخيط رقم ٤٠ يعنى أنه للحصول على ١٠٠٠ جرام منه يلزم ٤٠٠٠٠ متر . وعلى ذلك فكلما كان الرقم كبيرا ، كلما كان الخيط رفيعا . وعلاوة على الرقم (رم) ، يدون على البكرة طول الخيط الملفوف عليها بالمتر أو بالياردة .

وبالنسبة للحرير والأنسجة الكيميائية مثل الحرير الصناعى والنايلون ، فإن الدرجة تحدد بوحدة خاصة تسمى الدنييه (**Deniers**)، وهى عبارة عن الوزن بالجرام لـ ٩٠٠٠ متر من الخيط ، وعلى ذلك فعندما نشير إلى الجوارب النايلون بأنها ١٥ « دنييه » مثلا ، فمعنى ذلك أن كل ٩٠٠٠ متر من الخيوط الداخلة فى صناعتها تزن ١٥ جم .



رؤوس مغزل مشغولة بدقة ، ترجع إلى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر .